

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan adalah Salah satu hal yang penting bagi suatu bangsa, karena pendidikan menjadi tolak ukur kemajuan bangsa.

Trianto (2010:1) menyatakan bahwa.

Pendidikan juga menjadi salah satu bentuk perwujudan kebudayaan manusia yang dinamis dan sarat perkembangan. Oleh karena itu, perubahan atau perkembangan pendidikan adalah hal yang memang seharusnya terjadi sejalan dengan perubahan budaya kehidupan. Perubahan dalam arti perbaikan pendidikan pada semua tingkat perlu terus menerus dilakukan sebagai antisipasi kepentingan masa depan.

Ngalimun (2013:1) menyatakan bahwa “Dalam proses pembelajaran, anak kurang didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir, mereka umumnya diarahkan kepada kemampuan menghafal informasi, otaknya dipaksa untuk mengingat dan menimbun berbagai informasi tanpa dituntut untuk memahami informasi yang diingatnya itu untuk menghubungkannya dengan kehidupan sehari-hari”.

PERMENDIKBUD (2016:4) Nomor 22 menyatakan bahwa.

PERMENDIKBUD Tahun 2016 Nomor 22 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah menjelaskan bahwa untuk memperkuat pendekatan ilmiah (*scientific*), tematik terpadu (tematik antar mata pelajaran), dan tematik (dalam suatu mata pelajaran) perlu diterapkan pembelajaran berbasis penyingkapan/penelitian (*discovery/inquiry learning*). Karakteristik pembelajaran yang berlangsung diharapkan mencakup pengembangan ketiga ranah tersebut secara utuh yang satu tidak bisa dipisahkan dengan ranah lainnya.

Kurikulum 2013 mengharapkan kepada guru untuk menggunakan model dan metode yang bermacam-macam yang menuntut siswa untuk berperan

aktif dalam pembelajaran tidak hanya dalam ranah kognitif namun dalam ranah afektif dan psikomotor.

Jufri (2013:101) menyatakan bahwa "Pendekatan pembelajaran IPA hendaknya tidak lagi terlalu berpusat pada pendidik (*teacher centered*) melainkan harus lebih berorientasi pada peserta didik (*student centered*)". Mata pelajaran IPA, terutama fisika salah satu pelajaran yang dianggap sulit oleh sebagian peserta didik, hal tersebut menyebabkan kurangnya minat atau ketertarikan peserta didik dalam pelajaran ini. Mata pelajaran ipa terutama fisika tidak hanya harus memiliki ilmu pengetahuan atau teorinya saja tetapi harus memiliki keterampilan (psikomotorik). Toharudin dkk (2011:6) menyatakan bahwa "Pada dasarnya pendidikan sains bertujuan untuk meningkatkan kompetensi peserta didik untuk dapat memenuhi kebutuhan hidupnya dalam berbagai situasi". Pada zaman sekarang pembelajaran tidak hanya menuntut pada pengetahuan saja tetapi keterampilan juga sangat diperlukan. Menurut Wena (2010:52) "Pada dasarnya tujuan akhir pembelajaran adalah menghasilkan peserta didik yang memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam memecahkan masalah yang dihadapi kelak di masyarakat".

Jufri (2013:101) menyatakan bahwa.

Model pembelajaran *Inquiry* menurut Straits dan Wilke adalah model pembelajaran yang berperan penting dalam membangun paradigma pembelajaran konstruktivistik yang menekankan pada keaktifan belajar peserta didik. Model pembelajaran *inquiry* ditunjukkan untuk menumbuhkan kemampuan peserta didik dalam menggunakan keterampilan proses dengan merumuskan pertanyaan yang mengarahkan kegiatan investigasi, merumuskan hipotesis, melaksanakan percobaan, mengumpulkan dan mengolah data, mengevaluasi dan

mengkomunikasikan hasil temuannya dalam masyarakat belajar. *Inquiry* terbagi dari beberapa macam yang termasuk didalamnya adalah *guided inquiry* (inkuiri terbimbing).

Suparno (2007:102) berpendapat bahwa.

Metode POE adalah singkatan dari *Prediction, Observation, and Explanation*. Pembelajaran dengan metode POE menggunakan tiga langkah utama dari metode ilmiah, yaitu (1) *prediction* atau membuat prediksi, (2) *observation* yaitu melakukan pengamatan mengenai apa yang terjadi, (3) *explanation* yaitu memberikan penjelasan. Penjelasan tentang kesesuaian dugaan (prediksi) dengan fakta (hasil observasi). Jadi, metode POE adalah metode yang menuntut siswa untuk berperan aktif dalam pembelajaran.

Trianto (2010:144) menyatakan bahwa “Keterampilan proses adalah keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep dan mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya”. Menurut Bahri (2000:88) “Keterampilan proses bertujuan untuk meningkatkan kemampuan anak didik menyadari, memahami dan menguasai rangkaian bentuk kegiatan yang berhubungan dengan hasil belajar yang telah dicapai anak didik”. Peserta didik menjadi berperan aktif pada saat proses belajar mengajar dengan melakukan berbagai macam keterampilan pada saat melakukan percobaan. Sehingga diharapkan hasil belajar peserta didik pada pelajaran fisika dapat meningkat. Pemilihan model pembelajaran *guided inquiry* adalah salah satu alternatif solusi agar peserta didik yang mempelajari fisika mempunyai keterampilan proses sains.

Guru Fisika (17 Januari 2017)

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan salah satu guru mata pelajaran fisika di sekolah SMAN 4 palangkaraya. Dalam proses belajar mengajar guru pernah menerapkan beberapa model pembelajaran seperti

pembelajaran kooperatif, sedangkan untuk model pembelajaran *Guided Inquiry* belum pernah dilakukan. Saat ini kelas X menggunakan kurikulum 2013 dengan pendekatan saintifik, hasil belajar kognitif peserta didik penilaian diambil dari soal fisika pilihan ganda, untuk soal fisika bentuk essay jarang digunakan, karena peserta didik lebih menyukai soal pilihan ganda, pengetahuan peserta didik hanya dari hafalan bukan dari pengalaman dan Untuk melihat keterampilan proses sains peserta didik dalam pembelajaran fisika belum pernah dilakukan baik secara praktikum maupun tes berupa soal-soal yang berkaitan dengan keterampilan proses sains peserta didik. Hal ini akan berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik

Hal tersebut dapat dilihat dari nilai yang didapatkan ketika memberikan soal keterampilan proses sains kepada kelas yang ingin diteliti. Dengan menerapkan model pembelajaran aktif yang diperkirakan akan mampu menumbuhkan kembangkan keterampilan proses sains. Melalui model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan Metode *Prediction, Observation and Explanaition*(POE). Pemilihan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan Metode *Prediction, Observation and Explanaition*(POE) akan melatih pengembangan berpikir peserta didik dan keterampilan peserta didik, sehingga peserta didik mampu mengetahui fenomena yang ada disekitar dan mudah memahami konsep pembelajaran fisika dengan mudah.

Materi pelajaran fisika yang dipilih pada kelas X di SMAN 4 adalah Suhu dan Kalor. Sub materi pada suhu dan kalor adalah suhu dan pemuaian, kalor dan perubahan wujud dan perpindahan kalor. Materi suhu dan kalor sangat berkaitan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga memudahkan peserta didik memahami materi tersebut dengan melakukan praktikum atau dapat menggunakan konsep-konsep fisika tentang suhu dan kalor. Model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan Metode *Prediction, Observation and*

Explanaiton(POE) memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berpikir secara kreatif dan terampil dalam melakukan kegiatan. Serta dapat menumbuhkan pengetahuan yang ada pada diri sendiri dan melatih pengembangan keterampilan.

Berdasarkan uraian diatas penelitian ini akan mengangkat judul mengenai **“Penerapan Model Pembelajaran *Guided Inquiry* dengan Metode *Prediction, Observation and Explanaiton*(POE) dan Model Pembelajaran *Guided Inquiry* Terhadap Hasil Belajar Peserta didik dan Keterampilan Proses Sains”**.

B. Rumusan masalah

Adapun rumusan masalah yang dikemukakan pada penelitian ini yaitu :

1. Apakah terdapat peningkatan yang signifikan hasil belajar kognitif peserta didik yang mendapatkan pembelajaran menggunakan model *Guided Inquiry* dengan Metode *Prediction, Observation and Explanaiton*(POE) dan model pembelajaran *Guided Inquiry* pada materi pokok suhu dan kalor kelas X semester II SMAN 4 Palangka Raya tahun ajaran 2016/2017?
2. Apakah terdapat peningkatan yang signifikan Keterampilan Proses Sains peserta didik yang mendapatkan pembelajaran menggunakan model *Guided Inquiry* dengan Metode *Prediction, Observation and Explanaiton*(POE) dan model pembelajaran *Guided Inquiry* pada materi pokok suhu dan kalor kelas X semester II SMAN 4 Palangka Raya tahun ajaran 2016/2017?

3. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar kognitif peserta didik yang mendapatkan pembelajaran menggunakan model *Guided Inquiry* dengan Metode *Prediction, Observation and Explanaition* (POE) dan model pembelajaran *Guided Inquiry* pada materi pokok suhu dan kalor kelas X semester II SMAN 4 Palangka Raya tahun ajaran 2016/2017?
4. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan Keterampilan Proses Sains peserta didik yang mendapatkan pembelajaran menggunakan model *Guided Inquiry* dengan Metode *Prediction, Observation and Explanaition* (POE) dan model pembelajaran *Guided Inquiry* pada materi pokok suhu dan kalor kelas X semester II SMAN 4 Palangka Raya tahun ajaran 2016/2017?
5. Apakah terdapat hubungan yang signifikan antara hasil belajar peserta didik terhadap keterampilan proses sains yang mendapatkan pembelajaran menggunakan model *guided inquiry* dengan metode *Prediction, Observation and Explanaition* (POE) dan model *guided inquiry* pada materi pokok suhu dan kalor di kelas X semester II SMAN 4 Palangka Raya tahun ajaran 2016/2017?
6. Bagaimanakah pengelolaan pembelajaran fisika dengan mendapatkan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan Metode *Prediction, Observation and Explanaition* (POE) dan model pembelajaran *Guided Inquiry* pada materi pokok suhu dan kalor kelas X semester II SMAN 4 Palangka Raya tahun ajaran 2016/2017?

7. Bagaimana aktivitas peserta didik saat pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan Metode *Prediction, Observation and Explanaition*(POE) dan model pembelajaran *Guided Inquiry* pada materi pokok suhu dan kalor kelas X semester II SMAN 4 Palangka Raya tahun ajaran 2016/2017?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Terdapat tidaknya peningkatan yang signifikan hasil belajar peserta didik yang mendapatkan pembelajaran menggunakan model *Guided Inquiry* dengan Metode *Prediction, Observation and Explanaition*(POE) dan model pembelajaran *Guided Inquiry* pada materi pokok suhu dan kalor kelas X semester II SMAN 4 Palangka Raya tahun ajaran 2016/2017.
2. Terdapat tidaknya peningkatan yang signifikan Keterampilan Proses Sains peserta didik yang mendapatkan pembelajaran menggunakan model *Guided Inquiry* dengan Metode *Prediction, Observation and Explanaition*(POE) dan model pembelajaran *Guided Inquiry* pada materi pokok suhu dan kalor kelas X semester II SMAN 4 Palangka Raya tahun ajaran 2016/2017.
3. Terdapat tidaknya perbedaan yang signifikan hasil belajar peserta didik yang mendapatkan pembelajaran menggunakan model

pembelajaran *Guided Inquiry* dengan Metode *Prediction, Observation and Explanaition*(POE) dan model pembelajaran *Guided Inquiry* pada materi pokok suhu dan kalor kelas X semester II SMAN 4 Palangka Raya tahun ajaran 2016/2017.

4. Terdapat tidaknya perbedaan yang signifikan Keterampilan Proses Sains peserta didik yang mendapatkan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan Metode *Prediction, Observation and Explanaition*(POE) dan model *Guided Inquiry* pada materi pokok suhu dan kalor kelas X semester II SMAN 4 Palangka Raya tahun ajaran 2016/2017.
5. Terdapat tidaknya hubungan yang signifikan antara hasil belajar peserta didik terhadap keterampilan proses sains yang mendapatkan pembelajaran menggunakan model *guided inquiry* dengan metode *Prediction, Observation and Explanaition*(POE) dan model *guided inquiry* pada materi pokok suhu dan kalor di kelas X semester II SMAN 4 Palangka Raya tahun ajaran 2016/2017
6. Pengelolaan pembelajaran fisika dengan menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan Metode *Prediction, Observation and Explanaition*(POE) dan model *Guided Inquiry* pada materi pokok suhu dan kalor kelas X SMAN 4 Palangka Raya tahun ajaran 2016/2017.
7. Aktivitas peserta didik saat pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan Metode *Prediction, Observation*

and Explanaition(POE) dan model *Guided Inquiry* pada materi pokok suhu dan kalor kelas X SMAN 4 Palangka Raya tahun ajaran 2016/2017.

D. Batasan Masalah

Ruang lingkup dalam pembahasan harus jelas, maka perlu dilakukan pembatasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Model pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran adalah *Guided Inquiry*
2. Metode yang digunakan adalah *Prediction, Observation and Explanaition*(POE)
3. Hasil belajar peserta didik yang diukur hanya pada ranah kognitif.
4. Keterampilan proses sains yang digunakan adalah keterampilan proses sains tingkat dasar yang terdiri dari tujuh keterampilan, yakni: mengklasifikasi, merancang percobaan, merumuskan hipotesis, pengukuran, menafsirkan/interpretasi, dan mengkomunikasikan.
5. Materi pelajaran fisika kelas X semester II hanya pada materi Suhu dan Kalor.
6. Peneliti sebagai guru.
7. Sampel penelitian adalah peserta didik kelas X semester II SMAN 4 Palangka Raya tahun ajaran 2016/2017.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah :

1. Untuk Menambah pengetahuan dan memperluas wawasan penulis tentang model *Guided Inquiry* dengan Metode *Prediction, Observation and Explanaition* (POE) yang dapat digunakan nantinya dalam mengajar.
2. Untuk mengetahui hasil belajar kognitif peserta didik dan keterampilan proses sains peserta didik setelah menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan Metode *Prediction, Observation and Explanaition* (POE).
3. Sebagai masukan bagi peneliti lain dalam melakukan penelitian lebih lanjut.

F. Definisi Operasional

Untuk menghindari kerancuan dan mempermudah pembahasan tentang beberapa definisi konsep dalam penelitian ini, maka perlu adanya penjelasan sebagai berikut:

1. Model pembelajaran *Guided Inquiry*

Model pembelajaran *Guided Inquiry* adalah pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk berperan aktif, yang dimana guru mengawali dengan memberikan suatu pertanyaan yang melacak, yang bertujuan untuk mengarahkan peserta didik untuk menemukan sebuah konsep, yang dimana untuk menemukan sebuah konsep tersebut peserta didik melakukan sebuah percobaan hingga pada akhirnya peserta

didikkesimpulan yang diharapkan. Model pembelajaran *Guided Inquiry* menuntut kepada peserta didik untuk melakukan penyelidikan tentang pertanyaan yang diberikan oleh guru.

2. Metode *Prediction, Observation and Explanaition* (POE)

POE adalah singkatan dari *Prediction, Observation, and Explanation*. Pembelajaran dengan metode POE menggunakan tigalangkah, yaitu (1) *prediction* yaitu membuat prediksi pertanyaan yang diberikan oleh guru, (2) *observation* yaitu melakukan sebuah pengamatan mengenai apa yang terjadi, (3) *explanation* yaitu memberikan penjelasan tentang apa yang didapatkan oleh peserta didik setelah melakukan pengamatan dan memastikan apakah penjelasan tersebut sesuai dengan dugaan (prediksi) denganfakta (hasil observasi) yang telah dilakukan.

3. Hasilbelajar merupakan kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah menerima dan memahami pengalaman belajarnya.

4. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses adalah sebuahketerampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor) yang bertujuan untuk menemukan suatu konsep dan mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya.

5. Suhu dan Kalor merupakan materi pembelajaran pada mata pelajaran fisika di kelas X berdasarkan kurikulum terbaru yang digunakan.Materi pokok suhu dan kalor meliputi suhu dan pemuaian, kalor dan perubahan wujud, perpindahan kalor.

G. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini dibagi menjadi 5 bagian:

1. Bab pertama berisi pendahuluan yang berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, definisi operasional dan sistematika penulisan.
2. Bab kedua berisi kajian pustaka yang berisi penelitian sebelumnya, deskripsi teoritik, model pembelajaran, dan pokok bahasan.
3. Bab ketiga berisi metode penelitian yang berisi pendekatan dan jenis penelitian serta wilayah atau tempat penelitian ini dilaksanakan. Selain itu di bab tiga ini juga dipaparkan mengenai tahap-tahap penelitian, teknik pengumpulan data, analisis data dan keabsahan data.
4. Bab empat berisi deskripsi awal data penelitian, hasil penelitian dan pembahasan berupa dari data-data dalam penelitian dan pembahasan dari data-data yang diperoleh.
5. Bab kelima berisi kesimpulan dan saran. Kesimpulan berisi tentang masalah dan saran berisi tentang pelaksanaan penelitian selanjutnya.

Daftar Pustaka: berisi literatur-literatur yang digunakan dalam penulisan Skripsi.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian yang relevan

Adapun beberapa penelitian yang menjadi acuan penelitian ini, antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan Lutfi Eko Wahyudi dan Z.A. Imam Supardi dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Model pembelajaran inkuiri terbimbing pada pokok Bahasan kalor untuk melatih keterampilan proses sains Terhadap hasil belajar di sman 1 sumenep Tahun Pelajaran 2012/2013 dapat meningkatkan hasil belajar di kelas X-6 SMAN 1 Sumenep. Kesamaan penelitian relevan dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah sama-sama menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing (*Guided Inquiry*) serta sama-sama menggunakan variabel terikat hasil belajara peserta didik (kognitif). Perbedaanya adalah pada penelitian ini tidak mengukur variabel terikat keterampilan proses sains serta yang dilakukan peneliti adalah tidak hanya menerapkan model inkuiri terbimbing (*Guided Inquiry*) saja namun peneliti menerapkan model inkuiri terbimbing (*Guided Inquiry*) dengan metode *Prediction Observation and Explanaiton* (POE).
2. Penelitian yang dilakukan oleh Nurlia dkk dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar dan keterampilan proses sains pada kelas eksperimen (model pembelajaran inkuiri terbimbing) dan kelas kontrol (model pembelajaran

langsung). Kesamaan penelitian relevan ini dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah sama-sama menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing. Variabel terikat yang diukur pun sama yaitu hasil belajar dan keterampilan proses sains peserta didik. Perbedaannya peneliti adalah tidak hanya menerapkan model inkuiri terbimbing (*Guided Inquiry*) saja namun peneliti menerapkan model inkuiri terbimbing (*Guided Inquiry*) dengan metode *Prediction Observation and Explanaiton* (POE) Sedangkan penelitian relevan tidak melakukan hal tersebut.

3. Penelitian yang dilakukan Favakun Muchlis dengan hasil penelitian menunjukkan pembelajaran model kontekstual (CTL) dengan metode POE pada pokok bahasan mekanika fluida dapat meningkatkan berpikir tingkat tinggi (Muchlis, 2014). Kesamaan penelitian relevan ini dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah sama-sama menggunakan metode POE. Perbedaannya peneliti pada penelitian ini adalah peneliti menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing sedangkan penelitian relevan tidak melakukan hal tersebut. Selain itu penelitian relevan bertujuan mengukur berpikir tingkat tinggi peserta didik, sedangkan penelitian ini tidak mengukur variabel tersebut.

B. Diskripsi Teoritik

1. Pengertian Belajar

Slameto (2003:2) menyatakan bahwa “Belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan sebagai hasil pengalamannya sendiri maupun interaksi dengan lingkungannya”. Pengetahuan yang dimiliki seseorang terkait erat dengan pengalamannya. Tanpa pengalaman seseorang tidak dapat membentuk pengetahuannya, sehingga dalam pembelajaran amatlah penting memberikan peserta didik pengalaman tentang suatu teori hingga peserta didik dapat membentuk sendiri pengetahuan.

sebagaimana dijelaskan dalam ayat Al-Qur'an surah Al-Mujaadilah ayat 11 sebagai berikut:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحَ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انشُزُوا فَانْشُزُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ۝ ۱۱
[سورة المجادلة، ۱۱]

Artinya :” Hai orang-orang beriman apabila dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis", maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antarmu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan” (Q.S Mujaadilah: 11) (Qur'an In Word Versi 2.2 oleh Mohammad Taufiq, Q.S Mujaadilah [58]:11)

Dalam ayat ini membahas tentang pengertian belajar, dimana seseorang bisa mendapat ilmu dari belajar dan belajar itu bisa didapatkan

tidak hanya dengan membaca namun dengan berkumpul, pergi ke majelis atau berdiskusi, serta keistimewaan seorang muslim yang berilmu adalah Allah akan melebihkan orang-orang beriman yang diberi ilmu atas orang-orang beriman yang tidak diberi ilmu.

Ahmad Isawi (2009: 981) menyatakan bahwa “Ketika Ibnu Mas’ud RA. membaca ayat ini, diapun berkata: wahai kalian semua pahamiilah ayat ini dan hendaklah ayat ini memotivasi kalian untuk menuntut ilmu”.

Eveline Siregar dan Hartini Nara (2002: 4) menyatakan bahwa

Morgan dalam buku *Introduction to Psychology* mengemukakan “Belajar adalah setiap perubahan yang relatif menetap dalam tingkah laku yang terjadi sebagai suatu hasil dari latihan atau pengalaman”. H.C. Whitherington menjelaskan belajar adalah sebagai suatu perubahan didalam kepribadian yang menyatakan diri sebagai suatu pola baru dari reaksi berupa kecakapan, sikap, kebiasaan kepribadian. Gage Berlinger mendefinisikan belajar sebagai suatu proses dimana suatu organisme berubah perilakunya sebagai akibat dari pengalaman.

Hudojo (2003:23) menyatakan bahwa “Dienes mengemukakan mengenai belajar bahwa pembelajaran akan berhasil jika dilakukan dalam berbagai jenis permainan”. Sedangkan menurut Jean Piaget mengemukakan bahwa pembelajaran harus melibatkan aktivitas pengalaman (*experience*).

Dari beberapa pernyataan diatas, dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan suatu proses seseorang yang melakukan tindakan perubahan pada dirinya. Perubahan tersebut ditandai dengan adanya tingkah laku

atau pengalaman baru yang dapat dilakukan dengan cara latihan-latihan maupun tindakan.

2. Apek-Aspek yang Mendukung Proses Belajar

Hudojo (2003:25) berpendapat bahwa “Belajar tidak terlepas dari aspek-aspek yang mendukung proses belajar. Adapun aspek-aspek dalam belajar, yaitu bertambahnya jumlah pengetahuan, adanya kemampuan mengingat dan mereproduksi, ada penerapan pengetahuan, menyimpulkan makna, menafsirkan dan mengaitkannya dengan realitas, adanya perubahan pada pribadi”.

Selain memiliki aspek-aspek belajar yang mendukung proses belajar, dalam prosesnya belajar juga memiliki ciri-ciri yang dapat dilihat dari pelaksanaannya. Adapun ciri-ciri belajar sebagai berikut:

- a) Ada kemampuan baru atau perubahan yang bersifat kognitif, psikomotor, dan afektif.
- b) Perubahan tidak berlangsung sesaat, tetapi menetap atau dapat disimpan.
- c) Perubahan terjadi dengan usaha akibat dari interaksi dengan lingkungan. Perubahan tidak semata-mata disebabkan oleh perubahan fisik atau kedewasaan, tidak karena kelelahan, penyakit atau pengaruh obat-obatan.

3. Model Pembelajaran *Guided Inquiry*

Hamalik (2001:118) mendefinisikan

- a. Pengertian Model Pembelajaran *Guided Inquiry*

Model pembelajaran *guided inquiry* (inkuiri terbimbing) melibatkan peserta didik dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan guru. Siswa melakukan penyelidikan, sedangkan guru membimbing mereka kearah yang tepat/ benar. Dalam model pembelajaran ini, guru perlu memiliki keterampilan memberikan bimbingan, yakni mendiagnosis kesulitan peserta didik dan memberikan bantuan dalam memecahkan masalah yang mereka hadapi.

b. Langkah-langkah Model Pembelajaran *Guided Inquiry*

Adapun tahapan Model Pembelajaran *Guided Inquiry* seperti pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Tahap model Pembelajaran *Guided Inquiry*

Fase	Perilaku Guru
1. Menyajikan pertanyaan atau masalah	Guru membimbing peserta didik mengidentifikasi masalah dan dituliskan di papan tulis. Guru membagi peserta didik dalam kelompok.
2. Membuat hipotesis	Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk curah pendapat dalam membentuk hipotesis. Guru membimbing peserta didik dalam menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan dan memprioritaskan hipotesis mana yang menjadi prioritas penyelidikan.
3. Merancang percobaan	Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk menentukan langkah-langkah yang sesuai dengan hipotesis yang akan dilakukan. Guru membimbing peserta didik mengurutkan langkah-langkah percobaan.
4. Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi	Guru membimbing peserta didik mendapatkan informasi melalui percobaan
5. Mengumpulkan dan menganalisis data.	Guru memberi kesempatan pada tiap kelompok untuk mengumpulkan hasil pengolahan data.
6. Membuat kesimpulan	Guru membimbing peserta didik dalam membuat kesimpulan.

Sumber : Trianto (2010:172)

c. Keunggulan dan kelemahan model Pembelajaran *Guided Inquiry*

1) Keunggulan model Pembelajaran *Guided Inquiry*

Sanjaya (2011:208) berpendapat “*Guided Inquiry* merupakan model pembelajaran yang banyak dianjurkan oleh karena model ini memiliki beberapa keunggulan, diantaranya” :

- a) *Guided Inquiry* merupakan model pembelajaran yang menekankan kepada pengembangan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor secara seimbang, sehingga pembelajaran melalui model ini dianggap lebih bermakna.
- b) *Guided Inquiry* dapat memberikan ruang kepada peserta didik untuk belajar sesuai dengan gaya belajar mereka.
- c) *Guided Inquiry* merupakan model yang dianggap sesuai dengan perkembangan psikologi belajar modern yang menganggap belajar adalah proses perubahan tingkah laku berkat adanya pengalaman.
- d) Keuntungan lain adalah model pembelajaran ini dapat melayani kebutuhan peserta didik yang memiliki kemampuan diatas rata-rata. Artinya, peserta didik yang memiliki kemampuan belajar bagus tidak akan terhambat oleh peserta didik yang lemah dalam belajar.

2) Kelemahan model Pembelajaran *Guided Inquiry*

Majid (2013:227) berpendapat bahwa “model Pembelajaran *Guided Inquiry* tidak hanya memiliki keunggulan, namun juga mempunyai kelemahan, di antaranya sebagai berikut” :

- a) Jika model *Guided Inquiry* ini digunakan, akan sulit mengontrol kegiatan dan keberhasilan peserta didik.
- b) model *Guided Inquiry* sulit dalam merencanakan pembelajaran karena terbentur dengan kebiasaan peserta didik dalam belajar.
- c) Kadang-kadang dalam mengimplementasikannya, memerlukan waktu yang panjang sehingga guru sulit menyesuaikannya dengan waktu yang telah ditentukan.
- d) Selama kriteria keberhasilan belajar ditentukan oleh kemampuan peserta didik menguasai materi pelajaran, model ini akan sulit diimplementasikan oleh setiap guru.

4. Metode Pembelajaran *Prediction Observation and Explanaition* (POE)

a. Pengertian Metode *Prediction, Observation, and Explainaition* (POE)

Warsono dan Hariyanto (2013:93) mendefinisikan

POE adalah metode pembelajaran yang paling banyak dikembangkan dalam pendidikan sains, termasuk kimia. Metode ini akan berhasil dengan baik jika para peserta didik diberi kesempatan untuk mengamati demonstrasi yang dilakukan oleh guru atau oleh temannya sendiri yang ditunjuk oleh guru.

Metode ini dilandasi oleh teori pembelajaran konstruktivisme yang beranggapan bahwa melalui kegiatan melakukan prediksi,

observasi dan menerangkan sesuatu hasil pengamatan, maka struktur kognitifnya akan terbentuk dengan baik. Anggapan yang lain adalah bahwa pemahaman peserta didik saat ini dapat ditingkatkan melalui interaksinya dengan guru atau dengan rekan sebayanya dalam kelas.

Metode ini menuntut peserta didik agar berperan aktif dalam melakukan praktikum.

Suparno (2007:102) berpendapat

POE singkatan dari *Prediction, Observation, and Explaination*. Pembelajaran dengan metode POE menggunakan tiga langkah utama dari metode ilmiah, yaitu (1) *prediction* atau membuat prediksi, (2) *observation* yaitu melakukan pengamatan mengenai apa yang terjadi, (3) *explanation* yaitu memberikan penjelasan. Penjelasan tentang kesesuaian dugaan (prediksi) dengan fakta (hasil observasi).

1) Prediksi (*Prediction*)

Membuat prediksi/dugaan merupakan langkah pertama dalam pembelajaran POE. Guru memberikan sebuah persoalan fisika kepada peserta didik, kemudian peserta didik merumuskan dugaan berdasarkan persoalan tersebut. Peserta didik diberi kebebasan seluas-luasnya dalam memberikan prediksi. Mereka juga harus mempersiapkan alasan atas prediksi yang mereka berikan berdasarkan konsep sains yang telah dikuasai sebelumnya. Dalam langkah ini guru dapat mengetahui seberapa besar pemahaman peserta didik tentang konsep sains yang sedang diajarkan.

2) Observasi (*Observation*)

Langkah kedua dalam pembelajaran POE adalah melakukan observasi, peserta didik diajak melakukan percobaan, mengamati,

atau melakukan pengukuran. Tujuan utama dilakukannya observasi adalah mencari tahu jawaban dari prediksi yang diberikan peserta didik. Dalam langkah ini guru dapat mengetahui kemampuan peserta didik dalam mempersiapkan alat dan bahan, dan menggunakan sesuai dengan langkah-langkah percobaan yang seharusnya.

3) Penjelasan (*Explaination*)

Langkah terakhir membuat penjelasan, peserta didik diberi kesempatan untuk menjelaskan hasil observasi dan kesesuaiannya dengan prediksi awal. Apabila prediksi benar, maka peserta didik akan yakin dengan konsepnya. Namun, apabila prediksi peserta didik tidak benar maka guru akan membantu peserta didik dalam mencari penjelasan. Dengan demikian peserta didik akan menemukan konsep sebenarnya dari persoalan fisika yang sedang dipelajari.

b. Langkah-langkah Metode Pembelajaran *Prediction Observation and Explaination* (POE)

Warsono dan Hariyanto (2013:93) berpendapat “Langkah –langkah pembelajaran metode ini umumnya adalah sebagai berikut” :

- 1) Peserta didik dibagi dalam kelompok-kelompok kecil berkisar antara 3-8 orang bergantung pada jumlah peserta didik dalam kelas serta tingkat kesukaran materi ajar. Semakin sukar, semakin diperlukan jumlah peserta didik yang lebih besar dalam

kelompok tersebut agar diperoleh buah pikiran yang lebih variatif.

- 2) Siapkan demonstrasi yang terkait dengan topik yang akan dipelajari. Upayakan agar kegiatan ini dapat membangkitkan minat peserta didik, sehingga mereka akan berupaya melakukan observasi dengan cermat.
- 3) Jelaskan kepada peserta didik yang sedang anda lakukan.

Langkah 1 : melakukan prediksi (*Predict*)

- a) Mintalah kepada para peserta didik secara perorangan menuliskan prediksinya tentang apa yang akan terjadi
- b) Tanyakanlah kepada mereka tentang apa yang mereka pikirkan terkait apa yang akan mereka lihat dan mengapa mereka berpikir seperti itu.

4) Langkah 2 : melakukan observasi (*observation*)

- a) Laksanakan sebuah demonstrasi
- b) Sediakan waktu yang cukup agar mereka dapat fokus pada observasinya.
- c) Mintalah para peserta didik menuliskan apa yang mereka amati.

5) Langkah 3 : menjelaskan (*Explanaiton*)

- a) Mintalah peserta didik memperbaiki atau menambahkan penjelasan kepada hasil observasinya

- b) Setelah setiap peserta didik siap dengan hasil penjelasan, mintalah peserta didik menyampaikan hasil penjelasan.
- c. Manfaat yang dapat diperoleh dari implementasi metode pembelajaran ini antara lain :
- 1) Dapat digunakan untuk mengungkap gagasan awal peserta didik;
 - 2) Memberikan informasi kepada guru tentang pemikiran peserta didik
 - 3) Membangkitkan diskusi;
 - 4) Memotivasi peserta didik agar berkeinginan untuk melakukan eksplorasi konsep;
 - 5) Membangkitkan keinginan untuk menyelidiki.
5. Langkah-langkah model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan metode *Prediction Observation and Explanaiton* (POE)

Adapun tahapan Model Pembelajaran *Guided Inquiry* dengan metode *Prediction Observation and Explanaiton* (POE) seperti pada tabel 2.2

Tabel 2.2 Langkah-langkah model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan metode *Prediction Observation and Explanaiton* (POE)

Fase model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i>	Langkah-langkah Metode <i>Prediction Observation and Explanaiton</i> (POE)	Perilaku Guru
1. Menyajikan pertanyaan atau masalah		Guru membagi peserta didik dalam kelompok. Guru membimbing peserta didik mengidentifikasi masalah
2. Membuat hipotesis	Prediksi (<i>Prediction</i>)	1. Guru meminta pada peserta didik secara perorangan untuk menuliskan prediksinya tentang apa yang akan terjadi.

Fase model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i>	Langkah-langkah Metode <i>Prediction Observation and Explanaiton</i> (POE)	Perilaku Guru
		<p>2. Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk curah pendapat dalam membentuk hipotesis. Guru membimbing peserta didik dalam menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan dan memprioritaskan hipotesis mana yang menjadi prioritas penyelidikan.</p> <p>3. Guru menanyakan pada peserta didik tentang apa yang mereka pikirkan terkait apa yang akan mereka lihat dan mengapa mereka berpikir seperti itu.</p>
3. Merancang percobaan		<p>1. Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk menentukan langkah-langkah yang sesuai dengan hipotesis yang akan dilakukan. Guru membimbing peserta didik mengurutkan langkah-langkah percobaan.</p>
4. Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi	Observasi (<i>Observation</i>)	<p>1. Guru menyediakan waktu yang cukup untuk peserta didik agar dapat fokus pada observasinya.</p> <p>2. Guru membimbing peserta didik mendapatkan informasi melalui percobaan</p>
5. Mengumpulkan dan menganalisis	Menjelaskan (<i>Explanaiton</i>)	<p>1. Guru memberi kesempatan pada tiap kelompok untuk</p>

Fase model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i>	Langkah-langkah Metode <i>Prediction Observation and Explanaition</i> (POE)	Perilaku Guru
data.		<p>mengumpulkan hasil pengolahan data.</p> <p>2. Mintalah peserta didik memperbaiki atau menambahkan penjelasan kepada hasil observasinya</p> <p>3. Setelah setiap peserta didik siap dengan hasil penjelasan, mintalah peserta didik menyampaikan hasil.</p>
6. Membuat kesimpulan		Guru membimbing peserta didik dalam membuat kesimpulan.

6. Hasil Belajar

Suprijono (2009:6) mendefinisikan “Hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi dan keterampilan”.Dimiyati dan Mudjiono (2006:20) berpendapat bahwa “Hasil belajar juga disebut sebagai suatu puncak proses belajar. Hasil belajar tersebut terjadi terutama berkat evaluasi guru. Hasil belajar dapat berupa dampak pengiring. Kedua dampak tersebut bermanfaat bagi guru dan peserta didik”. Jadi, hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik setelah mengikuti kegiatan pembelajaran. Suprijono (2009:6) mengatakan “Menurut Bloom, hasil belajar mencakup kemampuan

kognitif, afektif, dan psikomotrik”. Namun disini peneliti hanya mengukur pada ranah kognitif.

a. Ranah kognitif

Sudjana (2012:22) menyatakan bahwa “Berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek, yakni pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Kedua aspek pertama disebut kognitif tingkat rendah dan keempat aspek berikutnya termasuk kognitif tingkat tinggi”. penilaian kompetensi pengetahuan melalui tes tertulis, tes lisan dan penugasan. Instrumen uraian dilengkapi pedoman penskoran. Berikut perincian tingkatan tersebut pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Taksonomi Bloom di Revisi Oleh Anderson dan Krathwohl

Tingkatan	Taksonomi Bloom (1956)	Anderson dan Krathwohl
C1	Pengetahuan	Mengingat
C2	Pemahaman	Memahami
C3	Aplikasi	Menerapkan
C4	Analisis	Menganalisis
C5	Sintesis	Mengevaluasi
C6	Evaluasi	Mencipta

7. Keterampilan Proses Sains

a. Pengertian keterampilan proses Sains

Toharudi dkk (2011:35) dalam bukunya Membangun Literasi Sains mendefinisikan

Keterampilan proses sains adalah seluruh keterampilan ilmiah yang digunakan untuk menemukan konsep atau prinsip atau teori dalam rangka mengembangkan konsep yang telah ada atau menyangkal penemuan sebelumnya. Keterampilan proses sains merupakan keterampilan intelektual yang khas, yang digunakan oleh semua

ilmuwan. Keterampilan proses sains dapat digunakan untuk memahami fenomena apa saja yang telah terjadi. Keterampilan proses ini diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan, dan menerapkan konsep-konsep prinsip hukum dan teori-teori sains.

Dimiyati dan Mujiono (2002:140) berpendapat pengertian

Keterampilan proses adalah keterampilan peserta didik untuk mengelola hasil (perolehan) yang didapatkan dalam KBM yang memberi kesempatan yang seluas-luasnya kepada peserta didik untuk mengamati, menggolongkan, menafsirkan, meramalkan, menerapkan, merencanakan penelitian dan mengkomunikasikan hasil percobaan tersebut.

Keterampilan proses menekankan kepada peserta didik untuk menumbuhkan kemampuan menggunakan pikiran, nalar dan perbuatan.

Semiawan (1986:14) menyatakan bahwa”Ada beberapa alasan yang melandasi perlunya diterapkan pendekatan keterampilan proses dalam kegiatan belajar sehari-hari, yaitu”:

- 1) Perkembangan ilmu pengetahuan berlangsung semakin pesat sehingga tak mungkin lagi guru mengajarkan semua fakta dan konsep kepada siswa.
- 2) Ahli psikologi umumnya sependapat bahwa siswa mudah memahami konsep-konsep yang rumit dan abstrak jika disertai dengan contoh-contoh kongkret.
- 3) Penemuan ilmu pengetahuan tidak bersifat mutlak seratus persen, penemuan ilmu pengetahuan bersifat relatif.

- 4) Dalam proses belajar mengajar, pengembangan konsep tidak dapat dilepaskan dari pengembangan sikap dan nilai dalam diri siswa.

Semiawan (1986:16) berpendapat

Berdasarkan keempat alasan diatas perlu dicari cara mengajar-belajar yang sebaik-baiknya. Berdasarkan penilaian terhadap kenyataan belajar-mengajar yang kurang memberikan kesempatan kepada anak didik untuk mengembangkan diri sesuai dengan taraf kemampuannya maka diadakan uji coba dengan pendekatan yang baru. Pendekatan itu tak lain daripada anutan cara belajar siswa aktif.

b. Bentuk-Bentuk Keterampilan Proses Sains

Ahar (2011:18) berpendapat“ keterampilan proses akan diwujudkan dengan strategi pengaturan murid secara klasikal, kelompok kecil maupun individual maka kegiatan yang menjurus kearah pembangkitan kemampuan dan keterampilan mendasar, adalah merupakan fokus perhatian guru”. Keterampilan proses sains yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1) Pengklasifikasian

Semiawan (1986:19) berpendapat “Keterampilan mengklasifikasikan atau menggolong-golongkan adalah salah satu kemampuan yang penting dalam kerja ilmiah. Dalam membuat klasifikasi perlu diperhatikan dasar klasifikasi, misalnya menurut suatu ciri khusus, tujuan, atau kepentingan tertentu”. Toharudi dkk (2011:36) “Keterampilan untuk mengidentifikasi persamaan dan perbedaan atas berbagai objek peristiwa dilakukan berdasarkan

sifat-sifat khususnya sehingga akan diperoleh golongan atau sekelompok sejenis dari objek yang dimaksud”.

2) Kegiatan Merencanakan penelitian/eksperimen

Semiawan (1986:25) mendefinisikan “Kegiatan eksperimen adalah usaha pengujian atau pengetesan melalui penyelidikan praktis. Kebiasaan melakukan eksperimen dengan coba dan ralat (trial and error) biasa digemari anak-anak”.

3) Kegiatan Merumuskan hipotesis

Semiawan (1986:25) mendefinisikan

Kemampuan membuat hipotesis adalah salah satu ketrampilan yang sangat mendasar dalam kerja ilmiah. Hipotesis adalah suatu pemikiran yang berdasar untuk menerangkan suatu kejadian atau pengamatan tertentu. Dalam kerja ilmiah, seorang ilmuwan biasanya membuat hipotesis yang kemudian diuji melalui eksperimen.

4) Pengukuran

Toharudi dkk (2011:37) mendefinisikan pengertian “Mengukur diartikan sebagai cara membandingkan sesuatu yang diukur dengan satuan ukuran tertentu yang telah ditetapkan sebelumnya. Keterampilan menggunakan alat untuk memperoleh sebuah data disebut pengukuran”.

5) Keterampilan Interpretasi data

Ahar (1993:24) menyimpulkan “Kemampuan menginterpretasi atau menafsirkan data, penting artinya dalam karya ilmiah. Data yang dikumpulkan melalui observasi,

menghitung, mengukur, meneliti, bereksperimen; dicatat lalu disajikan dalam berbagai bentuk bahan informasi”.

6) Mengkomunikasikan perolehan

Ahar (1993:143) mendefinisikan “Keterampilan Mengkomunikasikan adalah suatu kemampuan mengkomunikasikan sesuatu secara jelas, tepat dan tidak samar-samar kepada pihak lain melalui tulisan maupun lisan”.

c. Indikator-Indikator Keterampilan Proses Sains

Rustaman dkk (2005:86) berpendapat bahwa.

Kategori keterampilan proses sains yang telah dikemukakan oleh Harlen, selanjutnya disusun dan dikembangkan indikator keterampilan proses sains oleh Rustaman seperti yang disajikan pada Tabel 2.4 berikut ini:

Tabel 2.4
Keterampilan Proses Sains dan Indikatornya

No	Aspek KPS	Indikator
1	Mengklasifikasi	a. Mencari Perbedaan b. Mencari Kesamaan
2	Merancang Percobaan	a. Menentukan alat/bahan yang digunakan b. Menentukan variabel/faktor penentu c. Menentukan apa yang akan diukur, diamati dan dicatat d. Menentukan langkah kerja
3	Merumuskan Hipotesis	a. Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian b. Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti
4	Pengukuran	a. pengukuran panjang, volume, massa, temperatur, dan waktu dalam satuan yang sesuai b. memilih alat dan satuan yang sesuai untuk tugas pengukuran tertentu tersebut.
5	Interpretasi Data	a. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan b. Menemukan pola dalam satu seri pengamatan c. Menyimpulkan
6	Mengkomunikasikan	a. Mengubah bentuk penyajian b. Memberikan data empiris hasil percobaan

No	Aspek KPS	Indikator
	perolehan	dengan tabel/grafik/diagram c. Menjelaskan hasil percobaan

Sumber : Nuryani Y. Rustaman dkk. *Strategi belajar mengajar biologi*,
Malang : IKP Malang,, 2005, h.. 86

8. Materi Suhu dan Kalor

Konsep suhu dan kalor terdapat dalam surah An-Naba ayat 13 sebagai berikut :

وَجَعَلْنَا سِرَاجًا وَهَّاجًا ١٣

Artinya “Dan Kami jadikan pelita yang amat terang (matahari) (Q.S. *An-Naba* [78]:13) (Qur’an In word Versi 2.2 oleh Mohamad Taufiq, Q.S. *An-Naba* [78]:13)

Menurut Shihab (2009:11)

Dalam tafsirnya, ayat diatas menyatakan bahwa: berkaitan dengan matahari, penemuan ilmiah telah membuktikan bahwa panas permukaan matahari mencapai enam ribu derajat. Sedangkan panas pusat matahari mencapai tiga puluh juta derajat disebabkan oleh materi-materi bertekanan tinggi yang ada pada matahari. Sinar matahari 45%. Karena itulah ayat suci diatas menamai matahari sebagai (سِرَاجًا) *sirajan/ pelita* karena mengandung cahaya dan panas secara bersamaan.

Ayat diatas menjelaskan tentang matahari sebagai sumber energi/ kalor terbesar di bumi yang merupakan salah satu ciptaan Allah SWT yang penuh hikmah, salah satunya termasuk dalam sub bab perpindahan kalor secara radiasi. Segala fenomena yang terjadi di matahari merupakan sunnatullah yang sebagai bahan dasar ilmu pengetahuan modern.

Wardhana (2004:102) juga berpendapat bahwa

pembahasan tentang energi dapat dijumpai dalam Al-Qur’an. Penciptaan matahari sebagai pelita adalah bagian dari penciptaan

alam semesta oleh Allah SWT yang merupakan tanda-tanda akan kekuasaanNya bagi orang-orang yang mau menggunakan akal nya. Matahari sebagai pelita, berarti di permukaan matahari terdapat sumber energi yang dapat dibakar (dinyalakan) sehingga energinya dapat dikirim sampai ke bumi. Energi matahari dikirim ke bumi dalam bentuk radiasi gelombang elektromagnetis yang sampai di bumi dalam bentuk panas. Energi matahari sejak lama digunakan untuk menjemur pakaian, mengeringkan padi sebelum ditumbuk, mengawetkan bahan makanan dan lain sebagainya.

Penjelasan-penjelasan tersebut mengungkapkan makna dari ayat-ayat Al-Qur'an yang memuat pembahasan energi di kehidupan manusia. Salah satunya adalah energi matahari yang sangat bermanfaat bagi manusia. Hubungan antara fenomena alam dan ayat Al-Qur'an tersebut dapat memperkuat keyakinan bahwa sesungguhnya Al-Qur'an merupakan sumber informasi dan petunjuk. Dalam surat An-Naba [78]: 13 menjelaskan fenomena alam yang terjadi. Hal tersebut juga berkaitan dengan materi pelajaran fisika dalam bab suhu dan kalor.

a. Suhu

Young dan Freedman (2000:427) mendefinisikan "Suhu (*temperature*) adalah ide kualitatif panas dan dingin yang berdasarkan pada indera sentuhan". Paul A. Tipler (1998:560) berpendapat bahwa "Suhu merupakan ukuran panas atau dinginnya suatu benda. Lebih tepatnya, suhu merupakan ukuran energi kinetik molekuler internal rata-rata sebuah benda". Sebagai contoh, oven yang panas dikatakan bersuhu tinggi, sementara es yang dingin dikatakan bersuhu rendah.

Jika sebuah benda dipanaskan atau didinginkan, sebagian dari sifat fisisnya berubah. Sifat fisis benda tersebut antara lain volume zat cair, panjang logam, hambatan listrik, tekanan gas pada volume tetap, volume gas pada tekanan tetap, dan warna nyala zat. Sifat fisis yang berubah dengan suhu dinamakan sifat termometrik zat.

Jadi dapat disimpulkan bahwa suhu merupakan indikator atau tanda bahwa energi panas itu naik atau turun pada suatu zat.

b. Termometer dan Skala Suhu

1) Termometer

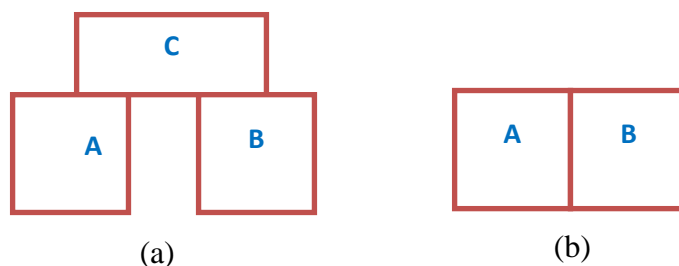
Tipler (1998:560) mengatakan “Alat-alat yang dirancang untuk mengukur suhu disebut termometer. Ada banyak jenis termometer, termometer raksa, termometer alkohol, termometer klinis, termometer gas, termometer bimetal, termometer oven, termokopel, termometer hambatan, pirometer, dan termistor. Semua jenis termometer cara kerjanya tergantung pada sifat termometrik zat”.

Sebuah benda apabila dipanaskan atau didinginkan, sebagian dari sifat fisisnya berubah. Jika sebuah konduktor listrik dipanaskan, resistansi listriknya berubah. Sifat fisis yang berubah dengan suhu dinamakan sifat termometrik. Perubahan sifat termometrik menunjukkan perubahan suhu benda itu.



Gambar 2.1 Keadaan Kontak Termal

Gambar 2.1 menunjukkan sebatang tembaga didekatkan hingga bersentuhan dengan batang besi dingin. Batang tembaga akan sedikit menyusut, yang menyatakan bahwa bidang itu mengalami pendinginan, sedangkan batang besi sedikit memuai, yang menyatakan bahwa batang besi itu mengalami pemanasan. Kedua batang dikatakan berada dalam keadaan kontak termal. Pada akhirnya proses ini berhenti artinya tak satu batang pun yang berubah lagi panjangnya. Bila itu terjadi, kedua batang itu dikatakan saling berada dalam kesetimbangan termal, dan tidak ada energi yang mengalir dari satu benda ke benda yang lainnya, dan suhu mereka tidak berubah.



Gambar 2.2 Hukum ke Nol Termodinamika. (a) sistem A dan B masing-masing berada pada kesetimbangan termal dengan sistem C, maka (b) sistem A dan B juga mengalami kesetimbangan termal terhadap satu sama lain.

Prinsip kerja termometer dapat dijelaskan dengan sifat kesetimbangan termal seperti yang ditunjukkan Gambar 2.2 Tiga

sistem A, B, dan C yang pada awalnya tidak berada pada kesetimbangan termal. Sistem A dan B dalam keadaan terpisah, tapi sistem C dibiarkan berinteraksi dengan A maupun B. Interaksi ini ditunjukkan pada Gambar 2.2 (a), sehingga sistem C dan A berada dalam kesetimbangan termal dan C dan B berada dalam kesetimbangan termal. Jika A dan B masing-masing seimbang termal dengan C, maka kedua sistem berada dalam kesetimbangan termal, yang dapat diperiksa dengan saling menyentuh kedua sistem seperti pada gambar 2.2 (b).

Tipler (1998:562) mengatakan bahwa

Dari percobaan ini menunjukkan “bahwa jika dua sistem berada dalam kesetimbangan termal dengan sistem ketiga, maka ketiga sistem itu berada dalam kesetimbangan termal satu sama lain”. Pernyataan ini sering dinamakan hukum ke-nol termodinamika. Hukum ke nol termodinamika ini memungkinkan untuk mendefinisikan skala suhu.

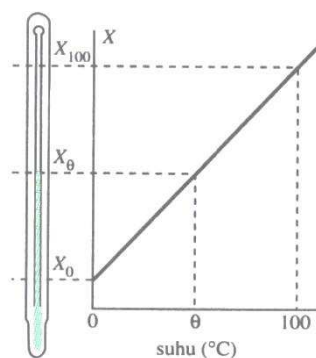
2) Skala Suhu

Suhu dapat diukur secara kuantitatif yaitu dengan mendefinisikan semacam skala numerik. Skala yang paling banyak dipakai sekarang adalah skala Celsius. Skala Fahrenheit yang umum digunakan di Amerika Serikat. Skala yang digunakan dalam sains adalah skala absolut, atau biasa disebut skala Kelvin.

a) Skala Celsius

Giancoli (2001:451) mengatakan bahwa

Skala Celsius sebelumnya dinamakan skala *centigrade*. Skala Celsius mendefinisikan suhu titik tetap dari air, yaitu titik beku dan titik didih air yang keduanya diambil pada tekanan atmosfer. Pada skala Celsius memiliki titik beku 0°C dan titik didih 100°C . Untuk skala Celsius, jarak antara kedua tanda dibagi menjadi seratus selang yang sama yang dipisahkan oleh tanda-tanda kecil yang menyatakan setiap derajat antara 0°C dan 100°C (itulah sebabnya diberi nama skala “centigrade” yang berarti “seratus langkah”).



Gambar 2.3 Hubungan panjang kolom raksa X dan suhu dalam skala Celsius

Gambar 2.3 menunjukkan suhu benda yang diukur dengan menempatkan termometer air raksa agar berada dalam kontak termal dengannya, menunggu sampai kesetimbangan termal tercapai, dan mencatat posisi kolom air raksa. Maka dapat dinyatakan persamaan sebagai berikut

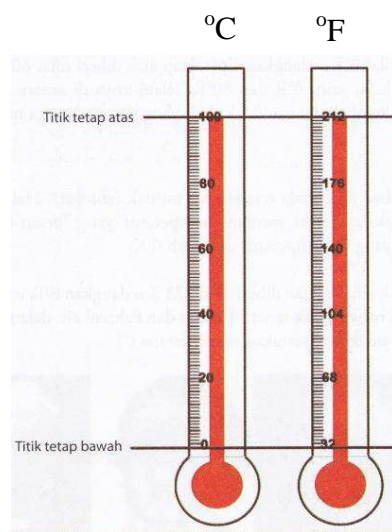
$$t_c = \frac{x_\theta - x_0}{x_{100} - x_0} \times 100^{\circ} \quad (2.1)$$

Persamaan (2.1) menunjukkan t_c adalah suhu Celsius, X_θ adalah panjang kolom air raksa, X_0 adalah panjang kolom air raksa pada titik lebur es pada suhu 0°C , dan X_{100} adalah panjang kolom air raksa pada titik didih air pada suhu 100°C .

b) Skala Fahrenheit

Tipler (1998:563) mengatakan bahwa

Skala Fahrenheit mendefinisikan suhu titik beku air 32°F dan titik didih air 212°F . Skala Fahrenheit memiliki jarak antara kedua tanda dibagi menjadi 180 selang yang sama. Skala Fahrenheit biasa digunakan di Amerika Serikat dan skala Celsius digunakan dalam pekerjaan ilmiah dan di seluruh negara lainnya di dunia, maka perlu mengubah suhu antara kedua skala ini.



Gambar 2.4 Perbandingan Skala Celsius dan Fahrenheit

Gambar 2.4 menunjukkan skala Celsius memiliki 100 derajat dan skala Fahrenheit memiliki 180 derajat antara titik beku dan titik didihnya. Oleh karena itu, perubahan suhu sebesar satu derajat Fahrenheit lebih kecil dari pada perubahan satu derajat Celsius sama dengan perubahan $\frac{9}{5}$ derajat Fahrenheit. Hubungan umum antara suhu Fahrenheit dan suhu Celsius adalah:

$$t_F = \frac{9}{5} t_C + 32 \quad (2.2)$$

Young dan Freedman (2000:459) mengatakan bahwa “Untuk mengubah Fahrenheit ke Celsius, dengan menurunkan persamaan 2.2 maka diperoleh”

$$t_C = \frac{5}{9} \cdot (t_F - 32^\circ) \quad (2.3)$$

Persamaan 2.3 menunjukkan dengan mengurangi 32° untuk memperoleh derajat Fahrenheit (t_F) di atas titik beku, lalu kalikan $5/9$ untuk mendapatkan besar derajat Celsius (t_C) di atas titik beku, yaitu suhu Celsius.

c) Skala Reamur

Ishaq (2008:189) berpendapat bahwa

Termometer dengan skala Reamur masih digunakan untuk beberapa keperluan meskipun tidak banyak. Prinsip penentuan skala pada termometer Reamur tidak berbeda dengan kedua skala sebelumnya. Pada skala termometer Reamur, titik tetap bawah di beri nilai 0°R sedangkan titik tetap atas diberi nilai 80°R . Setelah diperoleh dua titik skala, yaitu 0°R dan 80°R , selanjutnya di antara kedua titik tetap tersebut dibagi kembali dengan jarak skala yang sama sehingga menjadi 100 skala.

Young dan Freedman (2000:460) mengatakan bahwa “Perbedaan termometer Reamur dengan termometer Celcius adalah titik didih air pada tekanan udara normal yang diberi nilai 80° ”. Hubungan perbandingan termometer Reamur dengan termometer Celcius dapat dituliskan seperti persamaan berikut.

$$t_R = \frac{4}{5} \cdot t_C \quad (2.4)$$

Untuk mengubah Reamur ke Celsius, dengan menurunkan persamaan 2.4 maka diperoleh

$$t_C = \frac{5}{4} \cdot t_R \quad (2.5)$$

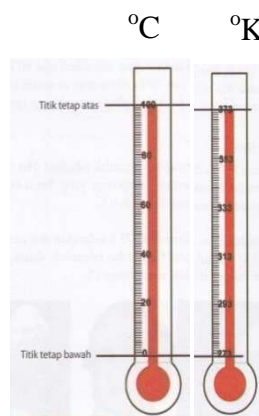
Pada persamaan 2.4 dan 2.5 menunjukkan perbandingan skala termometer Reamur dan termometer Celsius dengan perbandingan $t_C : t_R = 5 : 4$, sehingga untuk memperoleh derajat Reamur dengan mengalikan $4/5$ dari derajat Celsius, begitu juga sebaliknya.

d) Skala Kelvin

Skala suhu yang didefinisikan dengan mencocok sistem cairan dalam tabung dan termometer tahanan selalu tergantung pada suatu sifat khusus dari bahan yang digunakan. Secara ideal dapat didefinisikan skala suhu yang tidak bergantung terhadap sifat bahan tertentu. Untuk menentukan skala yang benar-benar tidak bergantung terhadap bahan, digunakan prinsip termodinamika yang mendiskusikan tentang sebuah termometer yang mendekati ideal, yaitu termometer gas.

Prinsip termometer gas adalah bahwa tekanan gas pada volume konstan akan bertambah seiring dengan perubahan suhu. Jumlah gas yang ditempatkan dalam wadah bervolume konstan, dan tekanannya diukur dengan salah satu alat ukur. Untuk mengkalibrasi sebuah termometer gas volume-

konstan, dengan mengukur tekanan pada dua suhu. Dari hasil ekstrapolasi ditemukan ada suatu suhu hipotesis, yaitu $-273,15^{\circ}\text{C}$, dengan tekanan mutlak gas menjadi nol. Skala suhu Kelvin disebut sebagai dasar skala suhu pada tekanan nol.



Gambar 2.5 Perbandingan Skala Celsius dan Skala Kelvin

Gambar 2.5 menunjukkan perbandingan skala Celsius dan skala Kelvin. Skala Celsius memiliki 100 derajat dan skala Kelvin memiliki 100 derajat antara titik beku dan titik didihnya. Satu skala pada Kelvin sama dengan satu kali skala Celsius. Skala Kelvin memiliki satuan yang sama besar dengan skala Celsius, tetapi harga nol digeser sehingga $0\text{ K} = -0^{\circ}\text{C}$ dan $273,15\text{ K} = 0^{\circ}\text{C}$, atau dituliskan dengan persamaan:

$$t_K = t_C + 273,15 \quad (2.6)$$

Pada satuan SI, “derajat” tidak digunakan pada skala Kelvin. Suhu ruangan biasa adalah sekitar 293 K dibaca “293

Kelvin”, bukan “derajat Kelvin”. Kelvin dituliskan dengan huruf kapital dan ditetapkan satuan untuk suhu adalah *kelvin*.

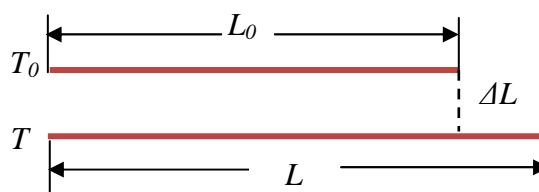
3) Pemuaian

Young dan Freedman (2000:462)

Zat sebagian besar ketika dipanaskan akan mengalami ekspansi atau biasa disebut memuai dan zatakan menyusut ketika didinginkan. Besarnya pemuaian dan penyusutan bervariasi, bergantung pada materi itu sendiri. Pemuaian termal adalah peristiwa pertambahan ukuran benda karena perubahan suhu. Perubahan benda bisa berupa perubahan panjang, luas atau volume. Hampir seluruh benda atau zat mengalami pemuaian termal, yaitu zat padat, cair, maupun gas.

a) Pemuaian Panjang

Sebuah batang berpenampang kecil, dengan panjang L_0 pada suhu T_0 . Saat batang dipanaskan suhu berubah sebesar ΔT . Batang tersebut akan memuai atau bertambah panjang sebesar ΔL . Percobaan menunjukkan bahwa jika ΔT tidak terlalu besar, ΔL akan berbanding lurus dengan ΔT . Sebagaimana yang diharapkan, perubahan panjang juga sebanding dengan panjang awal L_0 . Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 P emuaian panjang

Gambar 2.6 menunjukkan batang mengalami perubahan suhu yang sama, tetapi yang satu lebih panjang dua kali dari pada yang lainnya, maka perubahan panjangnya juga akan dua kali lipat. Dengan demikian ΔL juga harus berbanding dengan L_0 . Dengan konstanta α (yang berbeda untuk bahan yang berlainan), dapat dinyatakan hubungannya dalam persamaan:

$$\Delta L = \alpha L_0 \Delta T \quad (2.7)$$

Pada persamaan (2.7) menunjukkan ΔL adalah pertambahan panjang dalam satuan (m), α sebagai koefisien muai panjang yang satuannya $(^\circ\text{C})^{-1}$, L_0 adalah panjang mula-mula, dan ΔT adalah selisih suhu ($T - T_0$) dalam satuan $^\circ\text{C}$.

Jika sebuah benda memiliki panjang L_0 pada suhu T_0 , maka panjang L pada suhu $T = T_0 + \Delta T$ adalah

$$L = L_0 + \Delta L = L_0 + \alpha L_0 \Delta T = L_0 (1 + \alpha \Delta T) \quad (2.8)$$

Konstanta α menjelaskan sifat ekspansi termal dari bahan tertentu, disebut koefisien ekspansi linier (*coefficient of linear expansion*). Satuan α adalah K^{-1} atau $(^\circ\text{C})^{-1}$. Adapun koefisien pemuaian untuk berbagai jenis zat dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Giancoli (2001:455)

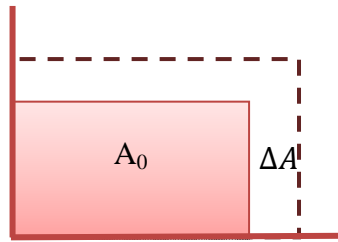
Tabel 2.5 Koefisien Pemuaian pada Berbagai Jenis Zat

Zat	Koefisien Muai Panjang α $(^\circ\text{C})^{-1}$	Koefisien Muai Panjang β $(^\circ\text{C})^{-1}$
Padat		
Aluminium	25×10^{-6}	75×10^{-6}
Kuningan	19×10^{-6}	56×10^{-6}
Besi atau	12×10^{-6}	35×10^{-6}

Zat	Koefisien Muai Panjang α ($^{\circ}\text{C}$)⁻¹	Koefisien Muai Panjang β ($^{\circ}\text{C}$)⁻¹
baja		
Timah hitam	29×10^{-6}	87×10^{-6}
Kaca (Pyrex)	3×10^{-6}	9×10^{-6}
Kaca (biasa)	9×10^{-6}	27×10^{-6}
Kwarsa	$0,4 \times 10^{-6}$	1×10^{-6}
Beton dan bata	$\approx 12 \times 10^{-6}$	$\approx 36 \times 10^{-6}$
Marmer	$1,4 - 3,5 \times 10^{-6}$	$4 - 10 \times 10^{-6}$
Cair		
Bensin		950×10^{-6}
Air raksa		180×10^{-6}
Ethyl alcohol		1100×10^{-6}
Gliserin		500×10^{-6}
Air		210×10^{-6}
Gas		
Udara (dan sebagian besar gas pada tekanan atmosfer)		3400×10^{-6}

b) Pemuaian Luas

Pemuaian luas terjadi pada benda dua dimensi yang jika dipanaskan maka benda tersebut akan mengalami pemuaian dalam arah melebar dan memanjang. Oleh karena itu, benda tersebut dikatakan mengalami pemuaian luas yang ditunjukkan pada gambar 2.7



Gambar 2.7 Pemuaian Luas

Gambar 2.7 menunjukkan pertambahan luas yang dialami benda saat memuai. pertambahan luas. Persamaan untuk pertambahan luas yang dialami benda dapat dituliskan:

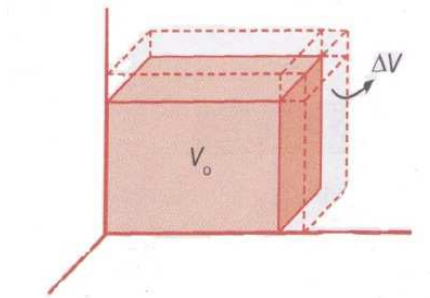
$$\Delta A = \beta A_0 \Delta T \quad (2.9)$$

Persamaan (2.9) menunjukkan ΔA adalah pertambahan luas dalam satuan m^2 , β adalah koefisien muai luas dalam satuan C^{-1} , A_0 adalah panjang mula-mula dalam satuan m^2 , dan ΔT adalah selisih suhu ($T - T_0$) dalam satuan $^{\circ}\text{C}$.

c) Pemuaian Volume

Young dan Freedman (2000:463) berpendapat bahwa

Pemuaian volume terjadi pada benda tiga dimensi yang diakibatkan oleh peningkatan suhu. Pemuaian volume ini berlaku pada bahan padat maupun cair dan gas. Pemuaian yang terjadi dalam arah panjang lebar, dan tinggi pada benda tersebut. Oleh karena itu, benda tersebut dikatakan mengalami pemuaian volume.



Gambar 2.8 Pemuaian Volume

Gambar 2.8 menunjukkan bahwa jika perubahan suhu ΔT terlalu besar (kurang dari $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, atau di sekitarnya), kenaikan volume ΔV dapat dianggap berbanding lurus dengan perubahan suhu dan volume awal. Maka dapat dituliskan persamaannya:

$$\Delta V = \beta V_0 \Delta T \quad (2.10)$$

Persamaan (2.10) menunjukkan ΔV adalah pertambahan volume dalam satuan m^3 , β adalah koefisien muai volume $(^{\circ}\text{C})^{-1}$, V_0 adalah panjang mula-mula (m^3), ΔT adalah selisih suhu $(T - T_0)$ ($^{\circ}\text{C}$).

Konstanta β menggambarkan sifat pemuaian volume pada bahan tertentu disebut sebagai koefisien ekspansi volume (*coefficient of volume expansion*). Pada pemuaian volume koefisien ekspansi volume berubah terhadap suhu, sehingga sejumlah bahan yang mengalami perubahan suhu yang kecil atau rendah membuat harga β menurun. Beberapa nilai β pada suhu ruang dijabarkan pada Tabel 2.5.

Terdapat hubungan koefisien muai volume dan muai panjang α . Untuk menurunkan hubungan ini, tinjau sebuah

kubus dengan bahan tertentu dengan panjang rusuk L dan volume $V = L^3$. Pada suhu ruang, kubus tersebut adalah L_0 dan V_0 . Saat suhu bertambah sebanyak dT , panjang rusuk bertambah dL dan volume bertambah dV sebanyak:

$$dV = \frac{dV}{dL} dL = 3L^2 dL \quad (2.11)$$

Kemudian gantikan L dan V dengan nilai awal L_0 dan V_0 .

Dari persamaan 2.7, ΔL adalah:

$$dL = \alpha L_0 dT \quad (2.12)$$

Karena $V_0 = L_0^3$, artinya ΔV juga dapat dituliskan sebagai:

$$dV = 3L_0^2 \alpha L_0 dT = 3 \alpha V_0 dT \quad (2.13)$$

Hal ini sesuai dengan bentuk persamaan 2.8, $dV = \beta V_0 dT$, sehingga didapatkan:

$$\beta = 3\alpha \quad (2.14)$$

Suatu benda akan bertambah tiap bagiannya pada saat terjadi perubahan suhu tertentu yang sebanding dengan ukuran mula-mula bagian benda itu. Jadi, jika penggaris baja dinaikkan suhunya, maka pengaruhnya akan serupa dengan pembesaran fotografis.

d) Pemuaian Gas

Giancoli (2001:459) menyatakan bahwa

Gas juga memiliki sifat pemuaian termal seperti zat padat dan zat cair. Pemuaian pada gas tidak hanya dipengaruhi oleh suhu, tetapi faktor tekanan udara pun ikut berpengaruh besar. Gas memiliki tiga besaran yang saling berhubungan, yaitu suhu T , tekanan P , dan volume

V. Ketiga besaran tersebut saling berhubungan, sehingga jika tekanan berubah, maka suhu akan berubah, dan jika volume berubah, maka tekanan dan suhu bisa berubah. Hubungan seperti ini disebut persamaan keadaan.

Dengan melakukan eksperimen untuk jumlah gas tertentu melalui beberapa pendekatan maka diperoleh hukum gas ideal.

1) Hukum Gas Ideal

Hukum-hukum gas dari Boyle, Charles dan Gay-Lussac didapat dengan bantuan teknik yang sangat berguna di sains, yaitu menjaga satu atau lebih variabel tetap konstan untuk melihat akibat dari perubahan satu variabel saja. Hukum-hukum dapat digabungkan menjadi satu hubungan yang lebih umum antara tekanan, volume, dan suhu dari gas dengan jumlah tertentu.

$$PV = CT \quad (2.15)$$

Tipler (1998:572) mengatakan bahwa

Persamaan (2.15) menunjukkan nilai C adalah konstanta kesebandingan yang sesuai dengan suatu macam gas tertentu. Misalkan, dua wadah yang masing-masing berisi jumlah gas yang sama dari gas yang sama pada suhu yang sama. Jika kedua wadah digabungkan, maka akan didapatkan dua kali volume gas pada tekanan yang sama dan suhu yang sama. Dengan kata lain, C sebanding dengan jumlah gas, yang dapat dituliskan.

$$C = kN \quad (2.16)$$

Dengan demikian, persamaan 2.16 dapat diubah menjadi:

$$PV = NkT \quad (2.15)$$

Konstanta k dinamakan konstanta Boltzmann. Secara eksperimen ditemukan bahwa konstanta ini mempunyai nilai yang sama untuk tiap jenis atau jumlah gas. Dalam sistem SI nilainya adalah $k = 1,381 \times 10^{-23} \text{ J/K}$.

Menurut Giancoli (2001:463) “Satu mol sebuah zat adalah jumlah zat tersebut yang mengandung atom-atom atau molekul-molekul sejumlah bilangan Avogadro”. Bilangan Avogadro N_A di definisikan sebagai jumlah atom carbon dalam 12 gram ^{12}C . nilai bilangan Avogadro adalah $N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ molekul/mol}$.

Gas ideal didefinisikan sebagai gas yang PV/nT konstan untuk seluruh tekanan. Untuk gas ideal, tekanan, volume dan suhu dihubungkan oleh.

$$PV = nRT \quad (2.17)$$

Persamaan (2.17) disebut hukum gas ideal, atau persamaan keadaan untuk gas ideal. Konstanta perbandingan R yang biasa disebut konstanta gas universal karena nilainya secara eksperimen ternyata sama untuk semua gas. Nilai R , pada beberapa set satuan (hanya yang pertama yang merupakan satuan SI yang benar), adalah

$$\begin{aligned} R &= 8,315 \text{ J/(mol.K)} && \text{(Satuan SI)} \\ &= 0,0821 \text{ (L.atm)/(mol.K)} \\ &= 1,99 \text{ kalori/(mol.K)} \end{aligned}$$

4) Kalor

Young dan Freedman (2000:467) berpendapat bahwa “Kalor mengalir dari suatu benda yang suhurnya lebih tinggi ke suhu yang rendah. Kalor berhubungan dengan kerja dan energi. Energi yang berpindah dari interaksi antar sistem menyebabkan perubahan suhu disebut panas (*heat*)”.

Giancoli (2001:489) berpendapat bahwa

Satuan yang umum untuk kalor, yang digunakan sekarang, dinamakan kalori. Satuan ini disebut kalori (kal) dan didefinisikan sebagai “kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur 1 gram air sebesar 1 derajat Celsius”. Kalori yang lebih sering digunakan adalah kilokalori(kkal), yang besarnya 1000 kalori. Dengan demikian, “1 kkal adalah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur 1 kg air sebesar 1 C^o”.

Kalor adalah energi yang berpindah, maka ada hubungan pasti antara satuan kuantitas panas dan satuan energikinetik, misalnya joule, seperti dibawah ini.

$$1 \text{ kal} = 4,186 \text{ J}$$

$$1 \text{ kkal} = 1000 \text{ kal} = 4186 \text{ J}$$

$$1 \text{ Btu} = 778 \text{ ft} \cdot \text{lb} ; 1 \text{ Btu} = 252 \text{ kal} = 1055 \text{ J}$$

Satuan joule adalah sebagai satuan dasar energi dalam semua bentuk, termasuk kalor. Sehingga dapat disimpulkan kalor bukan sebagai zat, dan bahkan bukan sebagai bentuk energi. Melainkan, kalor merupakan “transfer energi” ketika kalor mengalir dari benda panas ke yang lebih dingin, energilah yang ditransfer dari yang panas ke yang dingin. Dengan demikian, kalor merupakan

“energi yang ditransfer dari satu benda ke yang lainnya karena adanya perbedaan temperatur”.

a) Kalor Jenis

Giancoli (2001:455) menyatakan “Kalor jenis c dari zat didefinisikan sebagai energi (atau kalor) yang dibutuhkan untuk merubah suhunya satuan zat sebesar 1 derajat. Dalam bentuk persamaan dapat dituliskan”

$$Q = mc \Delta T \quad (2.18)$$

Persamaan (2.18) menunjukkan Q adalah kalor yang diserap atau dikeluarkan(J), ΔT adalah penambahan atau pengurangan suhu (K), dan m adalah massa zat (kg).

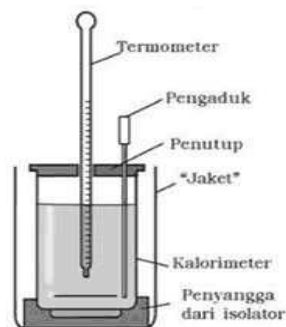
**Tabel 2.6 Kalor Jenis untuk Berbagai Jenis Zat
(pada tekanan konstan 1 atm dan 20°C)**

Zat	Kalor Jenis, c	
	kcal/kg.C°	J/kg.C°
Aluminium	0,22	900
Tembaga	0,03	390
Kaca	0,20	840
Besi atau baja	0,11	450
Timah hitam	0,031	130
Marmer	0,21	860
Perak	0,056	230
Kayu	0,4	1700
Alkohol (ethyl)	0,58	2400
Air raksa	0,03	140
Air		
Es (-5°C)	0,50	2100
Cair (15°C)	1,00	4186
Uap (110°C)	0,48	2010
Tubuh manusia (rata-rata)	0,83	3470
Protein	0,4	1700

b) Kalorimetri

Tipler (1998:601) mendefinisikan

Kalorimetri berarti mengukur panas. Ketika bagian-bagian yang berbeda dari sistem yang terisolasi berada pada suhu yang berbeda, kalor akan mengalir dari bagian dengan suhu yang lebih tinggi ke bagian suhu yang lebih rendah. Jika seluruh sistem terisolasi dari sekitarnya, maka kalor yang keluar dari benda sama dengan kalor yang masuk ke air dan wadahnya. Prosedur ini dinamakan kalorimetri. Wadah tempat pencampuran antara dua zat yang terisolasi dinamakan kalorimeter, perhatikan Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Kalorimeter

Gambar 2.9 menunjukkan sebuah alat yang digunakan untuk mengukur kalor jenis suatu zat. Kalorimeter ini terdiri dari termometer, pengaduk, dan sebuah bejana logam yang kalor jenisnya diketahui. Bejana ini biasanya ditempatkan di dalam bejana lain yang agak lebih besar. Kedua bejana dipisahkan oleh bahan penyekat, seperti gabus atau wol. Kegunaan bejana luar adalah sebagai isolator agar pertukaran kalor dengan sekitar kalorimeter dapat dikurangi. Kalorimeter juga dilengkapi dengan batang pengaduk yang

berfungsi sebagai mencampurkan dua zat yang suhunya berbeda.

c) Asas Black

Tipler (1998:563) mengatakan bahwa Kalor mempengaruhi suhu akhir suatu zat. Misalkan m adalah massa benda, c adalah kalor jenis, dan T_{i0} adalah suhu awal. Jika T_f adalah suhu akhir benda dalam bejana air, maka kalor yang keluar dari benda adalah

$$Q_{\text{keluar}} = m c (T_{i0} - T_f) \quad (2.19)$$

Cara yang sama jika T_{ia} adalah suhu awal air dan wadahnya, dan T_f adalah suhu akhirnya (suhu akhir benda dan air adalah sama, karena keduanya dalam keadaan setimbang), maka kalor yang diserap oleh air dan wadahnya adalah

$$Q_{\text{masuk}} = m_a c_a (T_f - T_{ia}) + m_w c_w (T_f - T_{ia}) \quad (2.20)$$

dengan m_a dan $c_a = 4,18 \text{ kJ/kg}$. K adalah massa dan kalor jenis air, dan m_w dan c_w adalah massa dan kalor wadah. Jika benda yang dipanaskan ditempatkan ke dalam air yang lebih dingin, maka suhu akhir T_f akan lebih besar daripada suhu awal bejana air dan lebih kecil dari pada suhu awal benda. Jumlah panas ini sama, panas jenis c benda dapat dihitung dengan menuliskan panas yang keluar dari benda sama dengan panas yang masuk air dan wadahnya.

$$Q_{keluar} = Q_{masuk} \quad (2.21)$$

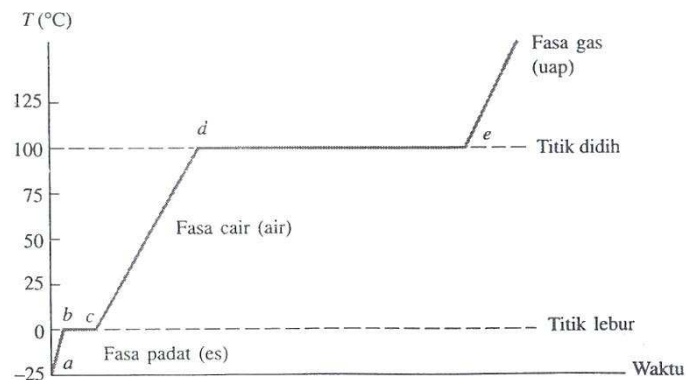
$$m c (T_{i0} - T_f) = m_a c_a (T_f - T_{ia}) + m_w c_w (T_f - T_{ia})$$

Persamaan 2.21 menunjukkan banyaknya kalor yang dilepas (keluar) oleh benda bersuhu tinggi akan sama dengan banyak kalor yang diserap (masuk) oleh benda bersuhu rendah. Pernyataan ini dikenal sebagai Asas Black.

d) Perubahan Fasa dan Kalor Laten

Young dan Freedman (2000:470) mendefinisikan pengertian

Fasa (*phase*) adalah istilah yang digunakan untuk mendeskripsikan keadaan tertentu dari suatu bahan seperti padat, cair, atau gas. Sebagai contoh, campuran H_2O eksis dalam fasa padatan sebagai es, dalam fasa cair sebagai air, dan dalam fasa gas sebagai uap. Untuk tekanan tertentu, perubahan fasa terjadi pada suhu tertentu, yang umumnya disertai dengan absorpsi atau emisi panas dan perubahan volume dan densitas.



Gambar 2.10 Grafik Suhu terhadap Waktu pada Perubahan Fasa Zat

Gambar 2.10 menunjukkan perubahan fasa zat yang diakibatkan suhu berubah ketika ditambahkan panas secara kontinu pada spesimen es dengan suhu awal di bawah 0°C (titik *a*). Suhu naik hingga titik lebur (titik *b*). Panas terus

ditambahkan mengakibatkan suhu tetap konstan hingga seluruh es mencair (titik c). Suhu akan mulai naik lagi sampai suhu didih tercapai (titik d). Pada titik ini suhu kembali konstan hingga seluruh air berubah menjadi gas (titik e). Laju masukan panas konstan sehingga terlihat kemiringan garis pada fasa padat (es) lebih curam dari pada garis untuk fasa cair (air).

Panas yang diberikan pada suatu zat dengan tekanan konstan, akan terjadi kenaikan suhu zat. Zat dapat menyerap panas dalam jumlah yang besar tanpa mengalami perubahan apa pun pada suhunya. Peristiwa ini terjadi selama perubahan fasa, artinya ketika kondisi fisis zat berubah dari satu bentuk menjadi bentuk lain. jenis-jenis perubahan fasa yaitu;

- 1) Pembekuan, merupakan jenis perubahan fasa cairan menjadi padatan.
- 2) Penguapan, merupakan perubahan fasa cairan menjadi uap atau gas.
- 3) Sublimasi, merupakan perubahan padat langsung menjadi gas.

Sejumlah energi panas tertentu dibutuhkan untuk mengubah fasa sejumlah zat tertentu. Kalor yang dibutuhkan sebanding dengan massa zat. Secara matematis dirumuskan:

$$Q = m \cdot L_f \quad (2.22)$$

Persamaan (2.22) menunjukkan Q adalah kalor yang diserap atau dikeluarkan(J), m adalah massa zat (kg), dan L_f adalah kalor lebur zat (J/K)

Giancoli (2001:497)

Kalor laten adalah bilangan yang menunjukkan jumlah kalor yang dibutuhkan untuk mengubah fase suatu zat tiap satu satuan waktu. Persamaan 2.22 menunjukkan kalor lebur zat. Kalor lebur (L_f) adalah kalor yang dibutuhkan untuk meleburkan 1 kg zat padat menjadi fase cair.

Bila perubahan fasa adalah cairan menjadi gas, maka kalor yang dibutuhkan adalah

$$Q = m \cdot L_v \quad (2.23)$$

Kalor penguapan (L_v) merupakan kalor yang dibutuhkan untuk merubah 1 kg zat dari fase cair ke gas juga merupakan energi yang dikeluarkan ketika zat berubah dari uap ke cair. Tabel 2.7 memberikan kalor laten peleburan dan penguapan pada 1 atm untuk berbagai zat.

Tabel 2.7 Kalor Laten (pada 1atm)

Zat	Titik Lebur (°C)	Kalor Lebur		Titik Didih (°C)	Kalor Penguapan	
		kcal /kg	J/kg		kcal /kg	J/kg
Oksigen	-218,8	3,3	$0,14 \times 10^5$	-183	51	$2,1 \times 10^5$
Nitrogen	-210,0	6,1	$0,26 \times 10^5$	-195,8	48	$2,00 \times 10^5$
Ethyl alkohol	-114	25	$1,04 \times 10^5$	78	204	$8,5 \times 10^5$
Amonia	-77,8	8,0	$0,33 \times 10^5$	-33,4	33	$1,37 \times 10^5$
Air	0	79,7	$3,33 \times 10^5$	100	539	$22,6 \times 10^5$

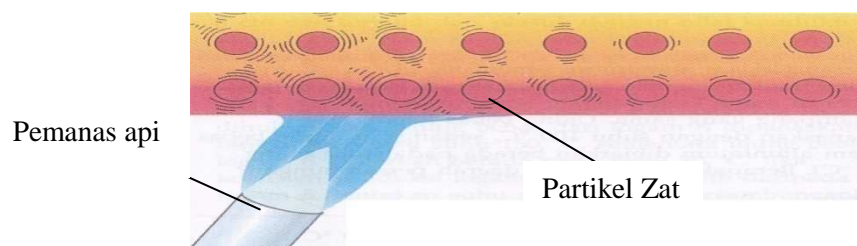
						10^5
Timah hitam	327	5,9	$0,25 \times 10^5$	1750	208	$8,7 \times 10^5$
Perak	961	21	$0,88 \times 10^5$	2193	558	23×10^5
Besi	1808	69,1	$2,89 \times 10^5$	3023	1520	$63,4 \times 10^5$
Tungsten	3410	44	$1,84 \times 10^5$	5900	1150	48×10^5
Nilai-nilai numerik dalam kkal/kg sama dengan kal/g						

5) Perpindahan Kalor

Kalor berpindah dari benda yang suhunya tinggi ke benda yang suhunya rendah. Energi kalor ditransfer dari satu tempat ke tempat lain melalui tiga proses, yaitu; konduksi, konveksi, dan radiasi.

a) Konduksi

Konduksi adalah energi kalor ditransfer lewat interaksi antara atom-atom atau molekul, walaupun atom-atom atau molekulnya sendiri tidak berpindah. Jadi konduksi adalah proses perpindahan kalor yang ditandai dari tumbukan molekul-molekul tanpa disertai perpindahan partikel. Perhatikan Gambar 2.11.



Gambar 2.11 Partikel zat yang dipanaskan

Gambar 2.11 menunjukkan sebuah logam yang tersusun atas beberapa partikel zat dipanaskan. Pemanasan pada satu ujung zat menyebabkan partikel-partikel pada ujung itu bergetar lebih cepat dan suhunya naik, atau energi kinetiknya bertambah. Selanjutnya partikel-partikel ini memberikan sebagian energi kinetiknya ke partikel-partikel tetangga berikutnya. Demikian seterusnya sampai kalor mencapai ujung yang dingin (tidak dipanasi).

Kecepatan aliran kalor dipengaruhi oleh ukuran benda, bentuk benda, suhu, dan konduktifitas termal zat. Konduktifitas termal zat (k) adalah ukuran kemampuan zat mengantarkan kalor, semakin besar k maka makin cepat perpindahan kalor. Laju kalor konduksi adalah banyak kalor yang melalui dinding selama selang waktu t . Dirumuskan secara matematis:

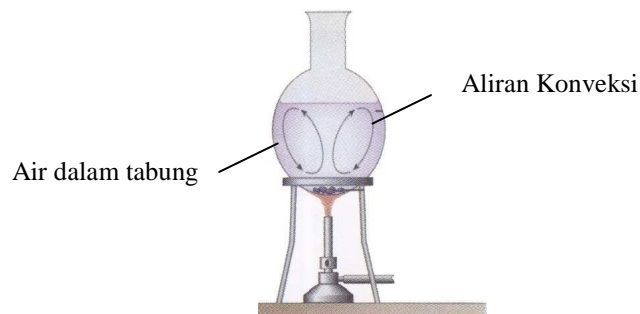
$$H = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = kA \cdot \frac{T_1 - T_2}{l} \quad (2.24)$$

Persamaan (2.24) menunjukkan H adalah laju kalor konduksi (J/s atau Watt), k adalah koefisien konduktifitas (J/(s.m².K), A adalah luas permukaan benda (m²), T_1 dan T_2 adalah suhu benda (K), dan l adalah ketebalan (m²)

b) Konveksi

Konveksi (*convection*) adalah transfer energi dengan cara perpindahan massa menempuh jarak yang cukup jauh.

Jadi, konveksi adalah perpindahan kalor yang dilakukan oleh pergerakan fluida akibat perpindahan massa jenis dari satu daerah ruang ke daerah lainnya.



Gambar 2.12 Peristiwa perpindahan kalor secara konveksi

Gambar 2.12 menunjukkan perpindahan kalor secara konveksi disertai gerakan massa atau gerakan partikel-partikel zat penghantar. Perpindahan tersebut terjadi karena adanya perbedaan massa jenis. Massa jenis zat air tersebut akan berkurang dan partikel-partikelnya yang memiliki massa jenis yang lebih besar yaitu yang suhunya lebih rendah akan mengalir kebawah. Demikian seterusnya hingga air didalam tabung akan berputar terus naik dan turun.

Laju kalor (Q/t) dalam suatu benda bergantung pada luas benda yang bersentuhan dengan fluida (A) dan beda suhu antara benda dengan lingkungan (ΔT). secara matematis dituliskan sebagai:

$$\frac{Q}{t} = hA\Delta T \quad (2.25)$$

Persamaan (2.25) menunjukkan Q/t adalah kelajuan kalor (Js^{-1}), h adalah koefisien konveksi ($\text{Js}^{-1}\text{m}^{-2} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$), A adalah luas permukaan (m^2), dan ΔT adalah perubahan suhu ($^\circ\text{C}$).

Dengan h adalah koefisien konveksi dengan nilai yang bergantung pada bentuk dan kedudukan permukaan, yaitu tegak, miring, mendatar, menghadap ke bawah atau menghadap ke atas. Nilai h merupakan percobaan.

c) Radiasi

Radiasi (*radiation*) adalah perpindahan panas oleh gelombang elektromagnetik. Gelombang elektromagnetik seperti cahaya tampak, infra merah, dan radiasi ultra ungu. Radiasi yang tidak membutuhkan adanya materi, adalah transfer energi oleh gelombang elektromagnetik adalah seperti dari matahari. Semua benda memancarkan energi dengan jumlah yang sebanding dengan pangkat empat temperatur Kelvinnya (T^4) dan dengan luas permukaannya. Energi yang dipancarkan atau diserap juga bergantung pada sifat permukaan (permukaan gelap menyerap dan memancarkan lebih dari yang mengkilat), yang dikarakterisasikan oleh emisivitas, e .

Laju radiasi energi dapat dirumuskan secara matematis sebagai berikut:

$$H = \frac{dQ}{dt} = Ae\sigma T^4 \quad (2.26)$$

Persamaan (2.26) menunjukkan laju radiasi energi (H) dari permukaan berbanding lurus dengan luas penampang A . Laju peningkatan sangat cepat seiring kenaikan suhu, tergantung pada pangkat empat dari suhu Kelvin, emisivitas warna benda (e), konstanta Stefan-Boltzman yang bernilai ($\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}_4$).

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir merupakan arahan pemikiran, untuk dapat sampai pada penemuan jawaban sementara atas masalah yang dirumuskan.

Kurikulum 2013 menuntut peserta didik untuk terlibat langsung dalam proses pembelajaran yang dapat mengembangkan kompetensi kognitif, afektif dan psikomotorik. Mata pelajaran fisika tidak hanya berkaitan mempelajari tentang konsep-konsep namun jugamelakukan percobaan. Belajar fisika menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung untuk mengembangkan keterampilan peserta didik, Dalam materi pelajarannya mengharuskan peserta didik untuk melakukan penyelidikan, penemuan dan percobaan agar dapat menumbuhkan pengetahuan, sikap dan ketrampilan peserta didik dengan mandiri.

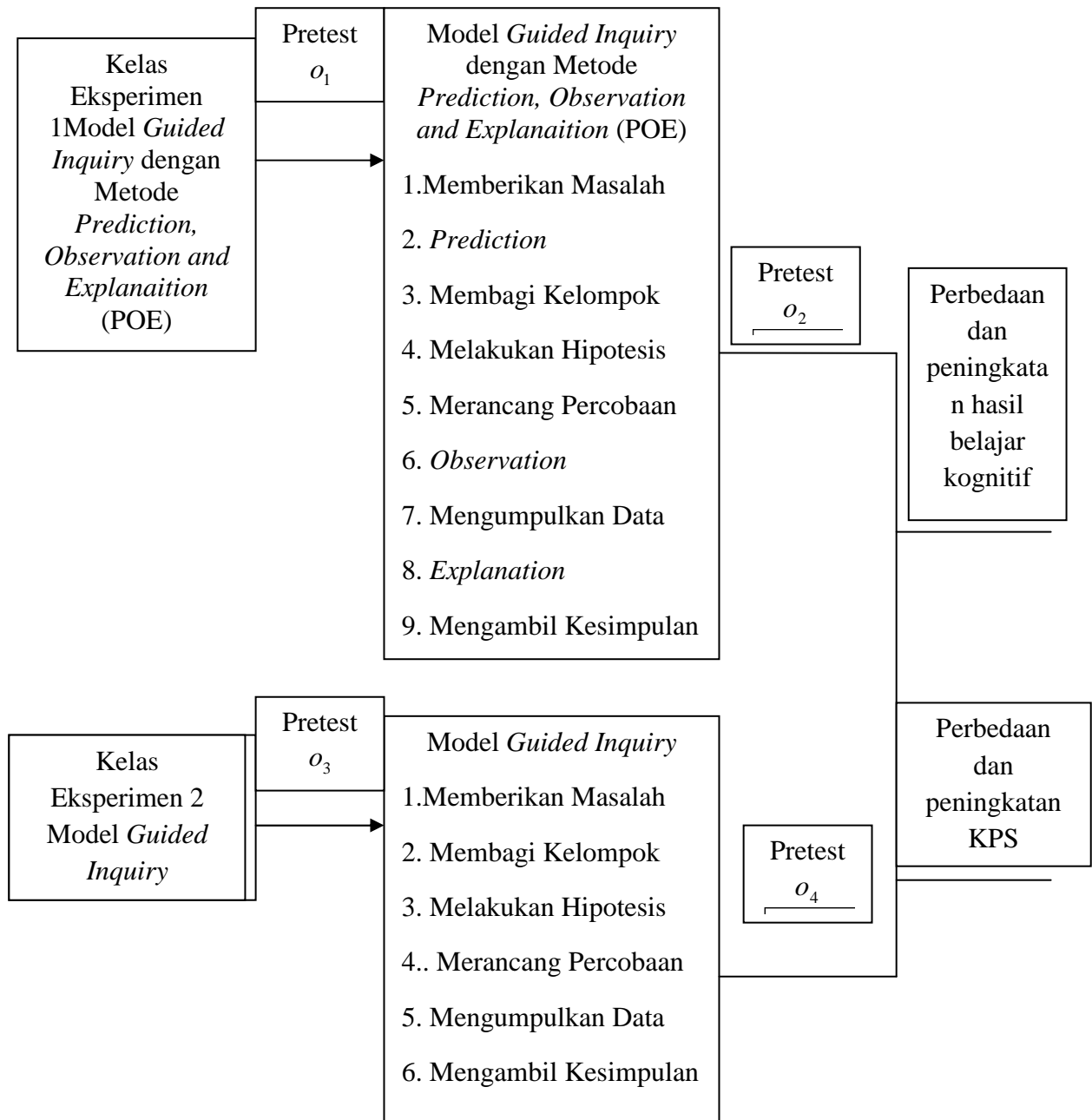
Model pembelajaran merupakan salah satu unsur yang dapat menentukan keberhasilan proses pembelajaran. Maka dari itu, pemilihan model pembelajaran yang tepat dan sesuai dirasakan sangat penting agar proses dan tujuan pembelajaran yang direncanakan dapat tercapai.

Model pembelajaran *guided inquiry* merupakan model-model pembelajaran yang dapat mengembangkan belajar peserta didik berperan aktif dalam proses belajar mengajar peserta didik dibimbing untuk menemukan masalah, menyelidiki sendiri dan memecahkan masalah sehingga peserta didik memiliki pengalaman langsung. Sehingga pembelajaran tidak hanya berpusat pada guru saja, melainkan melibatkan peserta didik agar menumbuhkan pengetahuan kognitif dan keterampilan proses sains .

Keterampilan proses sains peserta didik perlu ditumbuhkan ,dalam pembelajaran dapat terlihat ketika melakukan praktikum dalam materi pembelajaran Dan pengetahuan kognitif peserta didik harus dikembangkan sejalan dengan proses pembelajaran sains yang dilakukan. dengan menggunakan metode *prediction, observation and explanaiton*(POE) diharapkan dapat membantu untuk mengembangkan pengetahuan peserta didik dan mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik. Dalam metode ini peserta didik juga dituntut untuk berperan aktif dalam pembelajaran peserta didik dapat memprediksi jawaban permasalahan, melakukan observasi dan menjelaskan hasil percobaan yang peserta didik lakukan kepada guru dan teman-temannya

Maka dari itu, pada penelitian ini menerapkan model pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanaiton*(POE) terhadap tes hasil belajar peserta didik dan keterampilan proses sains di SMAN 4Palangkaraya.

Berdasarkan uraian deskripsi teoritis, dapat disusun kerangka pemikiran melalui bagan berikut



D. Hipotesis

Hipotesis penulisan berdasarkan rumusan masalah yaitu:

1. $H_0 =$	Tidak terdapat peningkatan Hasil belajar peserta didik antara peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan model <i>Guided Inquiry</i> dengan Metode <i>Prediction, Observation and Explanaition</i> (POE) dan pembelajaran yang menggunakan model <i>Guided Inquiry</i> pada materi suhu dan kalor kelas X semester II SMAN 4 .terdapat pada rumusan masalah nomor 1.
$H_a =$	Terdapat peningktan Hasil belajar peserta didik antara peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan model <i>Guided Inquiry</i> dengan Metode <i>Prediction, Observation and Explanaition</i> (POE) dan pembelajaran yang menggunakan model <i>Guided Inquiry</i> pada materi suhu dan kalor kelas X semester II SMAN 4 . terdapat pada rumusan masalah nomor 1.
2. $H_0 =$	Tidak terdapat peningkatan Keterampilan proses sains peserta didik antara peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan model <i>Guided Inquiry</i> dengan Metode <i>Prediction,</i>

	<i>Observation and Explanaition</i> (POE) dan pembelajaran yang menggunakan model <i>Guided Inquiry</i> pada materi suhu dan kalor kelas X semester II SMAN 4. terdapat pada rumusan masalah nomor 2.
Ha =	Terdapat peningkatan Keterampilan proses sains peserta didik antara peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan model <i>Guided Inquiry</i> dengan Metode <i>Prediction, Observation and Explanaition</i> (POE) dan pembelajaran yang menggunakan model <i>Guided Inquiry</i> pada materi suhu dan kalor kelas X semester II SMAN 4 terdapat pada rumusan masalah nomor 2.
3. Ho =	Tidak terdapat perbedaan yang signifikan Hasil belajar peserta didik antara peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan model <i>Guided Inquiry</i> dengan Metode <i>Prediction, Observation and Explanaition</i> (POE) dan pembelajaran yang menggunakan model <i>Guided Inquiry</i> pada materi suhu dan kalor kelas X semester II SMAN 4 ($H_o : \mu_1 = \mu_2$) terdapat pada rumusan masalah nomor 3.

Ha =	Terdapat perbedaan yang signifikan Hasil belajar peserta didik antara peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan model <i>Guided Inquiry</i> dengan Metode <i>Prediction, Observation and Explanaiton</i> (POE) dan pembelajaran yang menggunakan model <i>Guided Inquiry</i> pada materi suhu dan kalor kelas X semester II SMAN 4 ($H_a : \mu_1 \neq \mu_2$) terdapat pada rumusan masalah nomor 3.
4. Ho =	Tidak terdapat perbedaan yang signifikan Keterampilan proses sains peserta didik antara peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan model <i>Guided Inquiry</i> dengan Metode <i>Prediction, Observation and Explanaiton</i> (POE) dan pembelajaran dengan model <i>Guided Inquiry</i> pada materi suhu dan kalor kelas X semester II SMAN 4 ($H_o : \mu_1 = \mu_2$) terdapat pada rumusan masalah nomor 4.
Ha =	Terdapat perbedaan yang signifikan Keterampilan proses sains peserta didik antara peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan model <i>Guided Inquiry</i> dengan Metode <i>Prediction, Observation and</i>

	<p><i>Explanaiton</i>(POE)dan pembelajaran yang menggunakan model <i>Guided Inquiry</i>pada materi suhu dan kalor kelas X semester II SMAN 4 ($H_a : \mu_1 \neq \mu_2$) terdapat pada rumusan masalah nomor 4.</p>
5. $H_o =$	<p>Tidak terdapat hubungan yang signifikan Hasil belajar peserta didik terhadap Keterampilan proses sains antara peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan model <i>Guided Inquiry</i>dengan Metode <i>Prediction, Observation and Explanaiton</i> (POE) dan pembelajaran dengan model <i>Guided Inquiry</i>pada materi suhu dan kalor kelas X semester II SMAN 4 ($H_o : \mu_1 = \mu_2$) terdapat pada rumusan masalah nomor 5.</p>
$H_a =$	<p>Terdapat hubungan yang signifikan Hasil belajar peserta didik terhadap keterampilan proses sains antara peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan model <i>Guided Inquiry</i>dengan Metode <i>Prediction, Observation and Explanaiton</i>(POE) dan pembelajaran yang menggunakan model <i>Guided Inquiry</i>pada materi suhu dan kalor kelas X semester II SMAN 4(H_a</p>

	$;\mu_1 \neq \mu_2)$
--	----------------------

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yaitu hasil penelitian yang diperoleh berupa angka hasil belajar, keterampilan proses sains, pengelolaan pembelajaran dan aktivitas peserta didik. Jenis penelitian yang akan dilaksanakan yaitu penelitian deskriptif, komparatif dan penelitian asosiatif.

Sukardi (2003:157) mendefinisikan pengertian.

Penelitian deskriptif merupakan metode penelitian yang berusaha menggambarkan dan menginterpretasi objek sesuai dengan apa adanya. Penelitian deskriptif pada umumnya dilakukan dengan tujuan utama, yaitu menggambarkan secara sistematis fakta dan karakteristik objek atau subjek yang diteliti secara tepat.

Sugiyono (2009:57) mendefinisikan pengertian “Penelitian komparatif adalah penelitian yang membandingkan keberadaan satu variabel atau lebih pada dua atau lebih sampel yang berbeda, atau pada waktu yang berbeda”. Penelitian ini akan membandingkan penerapan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan metode *Prediction, Observation and Explanaition* (POE) dan model pembelajaran *Guided Inquiry* terhadap hasil belajar peserta didik, keterampilan proses sains, pengelolaan pembelajaran dan aktivitas peserta didik. Variabel bebas pada penelitian ini adalah model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan metode POE dan model pembelajaran *Guided Inquiry*. Sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah hasil belajar

peserta didik, keterampilan proses sains, pengelolaan pembelajaran dan aktivitas peserta didik. Penelitian yang digunakan termasuk jenis penelitian *quasi eksperiment*. Sukmadinata (2010:194) berpendapat bahwa “Penelitian *quasi eksperiment* adalah pendekatan penelitian kuantitatif yang tidak diberikan pengendalian secara penuh, dalam artian tidak memenuhi semua persyaratan untuk menguji hubungan sebab akibat”. Dalam penelitian ini subjek yang akan diteliti dianggap memiliki kesamaan karakter misalnya bakat, kecerdasan, keterampilan, kecakapan dan ketahanan fisik. Penelitian ini melibatkan dua kelas sampel sehingga desain yang digunakan adalah *Quasi Eksperimental Design* dengan model *Matching Pretest-Posttest Comparison Group Design*. Karena kelompok eksperimen 1 maupun kelas eksperimen 2 pengambilan kelompok tidak dipilih secara random.

Secara umum rancangan penelitian ini dapat digambarkan dalam desain sederhana yakni Tabel 3.1 berikut ini:

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

Kelompok	<i>Pretest</i>	Variabel terikat	<i>Posttest</i>
E_1	O	X_1	O
E_2	O	X_2	O

Keterangan :

E_1 : Kelompok eksperimen 1

E_2 : Kelompok eksperimen 2

X_1 : Perlakuan pada kelas eksperimen 1 (dengan menggunakan model *Guided Inquiry* dengan Metode *Prediction, Observation and Explanaiton*(POE))

X₂: Perlakuan pada kelas eksperimen 2 (dengan menggunakan model *Guided Inquiry*)

O: *Pretest* dan *posttest* yang dikenakan pada kedua kelompok.

Inti dari penelitian ini adalah suatu penelitian yang berusaha untuk menjawab permasalahan yang diajukan peneliti tentang penerapan model *Guided Inquiry* dengan Metode *Prediction, Observation and Explanaition* (POE) dan model *Guided Inquiry* terhadap hasil belajar peserta didik dan keterampilan proses sains. pada materi pokok suhu dan kalor.

B. Wilayah dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 4 Palangka Raya tahun ajaran 2016/2017. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2017 sampai dengan bulan Mei 2017.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Sugiyono (2009:117) mendefinisikan “Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek yang menjadi kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan”. Peneliti mengambil kelas X semester II tahun ajaran 2016/2017 di SMAN 4 Palangka Raya sebagai populasi penelitian. Sebaran populasi disajikan pada tabel 3.2.

**Tabel 3.2 Jumlah Populasi Penelitian
Menurut Kelas dan Jenis**

Kelas	Jenis		Jumlah
	Laki-Laki	Perempuan	
X – 1 IPA	17	22	39
X – 2 IPA	18	22	40
X – 3 IPA	17	25	42
X – 4 IPA	18	24	42
X – 5 IPA	14	29	43
X – 6 IPA	15	25	40
Jumlah	99	147	246

Sumber: Tata Usaha SMAN 4 Palangka Raya
Tahun Pelajaran 2016/2017

2. Sampel Penelitian

Riduwan (2004:56) berpendapat bahwa “Sampel adalah sebagian dari populasi yang diambil sebagai sumber data dan dapat mewakili seluruh populasi”. Peneliti dalam mengambil sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah pengambilan sampel secara sengaja sesuai dengan persyaratan sampel yang diperlukan. sampel yang terpilih adalah kelas X 1 sebagai kelas eksperimen 1 diterapkan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan metode POE dan kelas X 2 sebagai kelas eksperimen 2 yang diterapkan model pembelajaran *Guided Inquiry*. Kedua kelas sampel yang terpilih memiliki kemampuan belajar yang tidak berbeda secara signifikan dibuktikan dari nilai rata-rata dari kedua kelas tersebut dan ada di Lampiran.

D. Tahap-tahap Penelitian

Peneliti dalam melakukan penelitian menempuh tahap-tahap yakni sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan meliputi hal-hal yakni sebagai berikut:

- a. Observasi awal
- b. Menetapkan tempat penelitian
- c. Permohonan izin penelitian pada instansi terkait
- d. Penyusunan proposal
- e. Membuat instrumen penelitian
- f. Melakukan uji coba instrumen
- g. Menganalisis uji coba instrumen

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Tahap pelaksanaan penelitian meliputi hal-hal sebagai berikut:

- a. Menentukan dua sampel dengan memberikan tes awal (*pretest*) berupa soal THB kognitif dan soal keterampilan proses sains untuk mengetahui kemampuan awal sampel.
- b. Melakukan analisis hasil dari dua sampel yang diberikan tes awal (*pretest*) menggunakan uji beda untuk menentukan kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.
- c. Dua sampel yang terpilih diajarkan materi pokok suhu dan kalor menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan Metode *Prediction, Observation and Explanation*(POE) untuk kelas eksperimen 1 dan menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* untuk kelas eksperimen 2.
- d. Dua sampel yang terpilih diberikan tes akhir, yaitu sebagai alat evaluasi untuk mengetahui hasil belajar kognitif dan keterampilan

proses sains pada materi suhu dan kalor.

3. Tahap Analisis Data

Peneliti pada tahap ini melakukan hal-hal sebagai berikut:

- a. Menganalisis data terdapat tidaknya peningkatan yang signifikan THB kognitif peserta didik antara peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan model *Guided Inquiry* dengan metode *Prediction, Observation And Explanaition* (POE) dan model pembelajaran *Guided Inquiry*.
- b. Menganalisis data terdapat tidaknya peningkatan yang signifikan keterampilan proses sains peserta didik antara peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan model *Guided Inquiry* dengan metode *Prediction, Observation And Explanaition* (POE) dan model pembelajaran *Guided Inquiry*.
- c. Menganalisis data terdapat tidaknya perbedaan yang signifikan THB kognitif peserta didik antara peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan model *Guided Inquiry* dengan metode *Prediction, Observation And Explanaition* (POE) dan model pembelajaran *Guided Inquiry*.
- d. Menganalisis data terdapat tidaknya perbedaan yang signifikan keterampilan proses sains antara peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan model *Guided Inquiry* dengan Metode *Prediction, Observation And Explanaition* (POE) dan model pembelajaran *Guided Inquiry*.

- e. Menganalisis data terdapat tidaknya hubungan yang signifikan hasil belajar kognitif peserta didik terhadap keterampilan proses sains antara yang mendapatkan pembelajaran dengan model *Guided Inquiry* dengan Metode *Prediction, Observation And Explanaition* (POE) dan model pembelajaran *Guided Inquiry*.
 - f. Menganalisis data pengelolaan pembelajaran fisika dengan model *Guided Inquiry* dengan metode *Prediction, Observation and Explanaition* (POE) dan model pembelajaran *Guided Inquiry* pada pokok bahasan suhu dan kalor.
 - g. Menganalisis data aktivitas peserta didik fisika dengan model *Guided Inquiry* dengan metode *Prediction, Observation And Explanaition* (POE) dan model pembelajaran *Guided Inquiry* pada pokok bahasan suhu dan kalor.
4. Tahap Kesimpulan

Peneliti pada tahap ini mengambil kesimpulan dari hasil analisis data dan menuliskan laporannya secara lengkap dari awal sampai akhir.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik observasi, tes dan lembar pengamatan yakni sebagai berikut:

1. Dokumentasi

Arikunto (2006:168) mengatakan bahwa “Dokumentasi adalah mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa buku-buku,

majalah, dokumen, peraturan-peraturan, notulen rapat, catatan harian, dan sebagainya”. Data yang di dapat berupa data jumlah peserta didik.

2. Observasi

Sudijono (2005:92) mengatakan bahwa “Observasi merupakan suatu cara menghimpun bahan-bahan atau keterangan termasuk data yang dilakukan melalui suatu pengamatan dan pencatatan secara sistematis, terhadap fenomena-fenomena yang sedang dijadikan sasaran pengamatan”. Observasi ke sekolah dilakukan oleh peneliti sebelum melakukan penelitian dengan cara meminta izin penelitian. Salah satu tujuan lain dilakukan observasi ialah agar peneliti dapat mengetahui kondisi sekolah. Observasi dilakukan pada saat penelitian adalah pengamatan yang dilakukan pada saat proses pembelajaran berlangsung ialah sebagai berikut :

- a. Lembar aktivitas peserta didik pada pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan metode *Prediction, Observation and Explanaiton*(POE)dan model pembelajaran *guided inquiry*. instrumen ini digunakan untuk mengetahui aktivitas peserta didik selama penerapan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan metode *Prediction, Observation and Explanaiton*(POE)dan model pembelajaran *Guided Inquiry*. Instrumen ini diisi oleh 2 orang pengamat yang duduk di tempat yang memungkinkan untuk dapat mengamati dan

mengikuti seluruh proses pembelajaran dari awal hingga akhir pembelajaran.

- b. Lembar pengelolaan pembelajaran digunakan untuk mengetahui bahwa penerapan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan metode *Prediction, Observation and Explanaition*(POE) di kelas eksperimen 1 dan model pembelajaran *Guided Inquiry* di kelas eksperimen 2 pada pokok bahasan suhu dan kalor terlaksana sesuai dengan syntak pembelajaran atau tidak.
- c. Lembar pengamatan pengukuran (KPS) peserta didik pada pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan metode *Prediction, Observation and Explanaition* (POE)dan model pembelajaran *guided inquiry*. instrumen ini digunakan untuk mengetahui kemampuan keterampilan dalam indikator pengukuran peserta didik. Instrumen ini diisi oleh 1 orang pengamat yang yang memungkinkan untuk dapat mengamati dan memberi pertanyaan kepada peserta didik.
- d. Catatan anekdot (daftar catatan anekdot) digunakan untuk mengamati segala sesuatu yang terjadi pada saat pengamatan berlangsung. Peristiwa atau sesuatu yang dianggap penting dicatat dengan singkat tanpa harus menuruti aturan tertentu”.

3. Wawancara

Slameto (1999:131) mendefinisikan pengertian “Interview atau wawancara adalah suatu teknik untuk mendapatkan data dengan mengadakan hubungan langsung bertemu muka dengan peserta didik/ guru (*face to face relation*)”. interview atau wawancara dilakukan untuk mengetahui permasalahan-permasalahan yang ada saat proses pembelajaran berlangsung di kelas.

4. Tes hasil belajar

Tes hasil belajar (THB) kognitif menggunakan soal tertulis dalam bentuk essay. Sebelum digunakan tes hasil belajar kognitif dilakukan uji coba terlebih dahulu untuk mengetahui validitas dan reliabilitas, uji daya beda serta tingkat kesukaran soal. Kisi-kisi soal instrumen uji coba THB kognitif dapat dilihat pada tabel 3. 3.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Uji Coba Tes Hasil Belajar (THB) Kognitif

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	klasifikasi	Nomor Soal
Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari	1. Peserta didik mampu mendefinisikan pengertian suhu dan termometer melalui kegiatan diskusi.	C1	1,14
	2. Peserta didik mampu menghitung besarnya kalor melalui soal evaluasi.	C3	2,3
	3. Peserta didik mampu membedakan peristiwa perubahan wujud melebur dan menguap serta memberikan	C2	4,15

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	klasifikasi	Nomor Soal
	contohnya dalam kehidupan sehari-hari		
	4. Peserta didik mampu menganalisis proses yang menyerap kalor dan melepas kalor dalam persamaan asas black melalui soal evaluasi dan kegiatan diskusi.	C4	5,7
	5. Peserta didik mampu menerapkan asas black secara kuantitatif melalui kegiatan pada LKS.	C3	6,16
	6. Peserta didik mampu memahami perpindahan kalor secara konduksi melalui kegiatan pada LKS.	C2	8,17
	7. Peserta didik mampu menganalisis terjadinya perpindahan kalor secara konveksi	C4	9,10
	8. Peserta didik mampu menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi konduksi melalui kegiatan LKS dan melalui kegiatan diskusi.	C2	11,18
	9. Peserta didik mampu menerapkan konsep perpindahan kalor	C3	12,13

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	klasifikasi	Nomor Soal
	secara radiasi melalui kegiatan LKS dan melalui kegiatan diskusi.		

Keterangan : C1 = Mengingat (11,11 %)

C2 = Memahami (33,33, %)

C3 = Mengaplikasikan (33,33 %)

C4 = menganalisis (22,22 %)

5. Tes keterampilan proses sains

Tes keterampilan proses sains peserta didik menggunakan soal tertulis berbentuk essay. Sebelum digunakan, tes keterampilan proses sains dilakukan uji coba terlebih dahulu untuk mengetahui validitas dan reabilitas, uji daya beda serta tingkat kesukaran soal. Kisi-kisi soal instrumen uji coba tes keterampilan proses sains dapat dilihat pada tabel 3.4

Tabel 3.4 Kisi-Kisi Uji Coba Tes Keterampilan Proses Sains

No	Aspek Keterampilan Proses Sains	Indikator	Nomor Soal
1.	Mengklasifikasi	Mengelompokkan peristiwa sehari-hari mengenai perpindahan kalor	1
		Mengelompokkan peristiwa sehari-hari mengenai perpindahan wujud	12
2.	Merancang percobaan	Menentukan benda/alat yang digunakan mengenai percobaan perpindahan kalor secara konduksi melalui gambar.	2
		Menentukan benda/alat yang digunakan mengenai percobaan perubahan wujud	11
3.	Membuat Hipotesis	Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan	3

No	Aspek Keterampilan Proses Sains	Indikator	Nomor Soal
		penjelasan dari satu kejadian mengenai perubahan wujud	
		Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian mengenai perpindahan kalor secara radiasi	4
4.	Pengukuran	Memilih alat yang digunakan untuk mengukur suhu	6
		Memilih alat yang digunakan untuk mengukur air dalam satuan gram	5
5.	Intepretasi Data	Membuat kesimpulan tentang hubungan kalor dan jenis zat	9
		Membuat kesimpulan tentang hubungan kalor dan Massa Zat	7
6.	Mengkomunikasikan	Menjelaskan hasil percobaan mengenai perubahan wujud benda	10
		Menjelaskan hasil percobaan mengenai perpindahan kalor secara radiasi	8

F. Teknik Keabsahan Data

Data yang diperoleh dikatakan absah apabila alat pengumpul data benar-benar valid dan dapat diandalkan dalam mengungkapkan data penelitian. Instrumen yang sudah diuji coba ditentukan kualitasnya dari segi validitas, reliabilitas soal, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

1. Validitas

Arikunto (2006:219) mendefinisikan pengertian “Validitas adalah instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur”. Pada umumnya suatu tes disebut valid apabila tes

itu mengukur apa yang ingin di ukur. Akan tetapi validitas dapat didefinisikan dengan berbagai cara, yaitu:

a. Validitas Ahli

Sebelum melakukan penelitian, instrumen penelitian yang telah dibuat diperiksa oleh validator guna dianalisis secara deskriptif dengan menelaah hasil penilaian terhadap perangkat pembelajaran dan soal yang akan di tes yang akan dijadikan sebagai bahan masukan untuk perbaikan. Adapun perangkat pembelajaran meliputi RPP, LKPD, soal tes hasil belajar, soal tes keterampilan proses sains, lembar pengelolaan pembelajaran, dan lembar pengamatan aktivitas peserta didik.

b. Validitas Butir Soal

Arikunto (2006:168)

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkatan-tingkatan kevalidan atau kesahihan instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sahih mempunyai validitas tinggi. Sebaliknya, instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah.

Surapranata (2009:58) berpendapat bahwa “Salah satu cara untuk menentukan validitas alat ukur adalah dengan menggunakan korelasi *product moment* dengan menggunakan angka kasar, yaitu”:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X) (\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (3.1)$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefesien korelasi antara variabel X dan variabel Y

X = Skor item

Y = Skor total

N = Jumlah peserta didik

Mengetahui valid atau tidaknya butir soal, maka hasil perhitungan dilihat Nilai r_{hitung} dikonsultasikan dengan harga kritik $r_{product\ moment}$, dengan taraf signifikan 5%. Bila harga $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka item soal tersebut dikatakan valid. Sebaliknya bila harga $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka item soal tersebut tidak valid. Pada penelitian ini r_{tabel} yang digunakan untuk tes hasil belajar kognitif dengan peserta didik yang berjumlah 41 orang adalah 0,308 pada taraf signifikan 5%. Dan untuk tes keterampilan proses sains dengan peserta didik yang berjumlah 35 orang adalah 0,333 Perhitungan validasi menggunakan bantuan *Microsoft Excel* 2007. Hasil analisis validitas soal uji coba dapat dilihat pada tabel 3.5 dan 3.6.

Tabel 3.5 Hasil Analisis Validitas Uji Coba Soal Tes Hasil Belajar Kognitif

No.	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
1.	Valid	1,3,4,6,7,8,9,11,13	9
2.	Tidak Valid	2,5,10,12,14,15,16,17,18	9

Hasil analisis validitas 18 soal uji tes hasil belajar kognitif dengan *Microsoft Excel* didapatkan soal yang dinyatakan 9 valid dan 9 soal

dinyatakan tidak valid. Soal yang digunakan dalam penelitian mewakili indikator.

Tabel 3.6 Hasil Analisis Validitas Uji Coba Soal Tes Keterampilan Proses Sains

No.	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
1.	Valid	1,3,4,5,7,8,9,11	8
2.	Tidak Valid	2,6,10,12	4

Hasil analisis validitas 12 soal uji tes keterampilan proses sains dengan *Microsoft Excel* didapatkan soal yang dinyatakan 8 valid dan 4 soal dinyatakan tidak valid. Soal yang digunakan dalam penelitian mewakili indikator

2. Reliabilitas

Reliabilitas suatu tes adalah taraf suatu tes mampu menunjukkan konsistensi hasil pengukurannya yang diperlihatkan dalam taraf ketepatan dan ketelitian hasil (Ign.Masidjo, 2010:208). Riduwan (2008:115)*Spearman-Brown*.

$$r_{11} = \frac{2r}{1+r} \quad (3.2)$$

Maksud dari r_{11} adalah koefisien reliabilitas keseluruhan tes dan r adalah koefisien korelasi antara kedua belahan.

Kategori yang digunakan untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen ditunjukkan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Tabel Reliabilitas

Reliabilitas	Kriteria
$0,800 < r_{11} \leq 1,000$	Sangat tinggi
$0,600 < r_{11} \leq 0,800$	Tinggi
$0,400 < r_{11} \leq 0,600$	Cukup
$0,200 < r_{11} \leq 0,400$	Rendah
$0,000 < r_{11} \leq 0,200$	Sangat rendah

Sumber : Suharsimi Arikunto (2008:75)

Berdasarkan analisis reliabilitas 18 butir soal uji coba tes hasil belajar kognitif didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa 9 butir soal reliabel dan 9 butir soal tidak reliabel dan analisis reliabilitas 12 butir soal uji coba keterampilan proses sains didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa 8 butir soal reliabel dan 4 butir soal tidak reliabel. Soal yang digunakan dalam penelitian mewakili indikator pencapaian kompetensi.

3. Tingkat Kesukaran

Taraf kesukaran tes adalah kemampuan tes tersebut dalam menjangkau banyaknya subjek peserta tes yang dapat mengerjakan dengan betul (Arikunto, 2003:230). Item yang baik adalah item yang memiliki tingkat kesukaran yang sedang, artinya tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah.

Rumus yang digunakan (Arikunto, 2008:208) adalah:

$$P = \frac{B}{J_s} \quad (3.3)$$

Keterangan :

P = Tingkat kesukaran

J_s = Jumlah seluruh peserta didik

B = Jumlah peserta didik yang menjawab benar

Cara menafsirkan (interpretasi) terhadap angka indeks kesukaran item, Thorndike dan Hagen seperti dikutip Sudijono memberikan batasan angka indeks kesukaran item seperti pada tabel 3.8.

Tabel 3.8 Tabel Tingkat Kesukaran

Besarnya P	Interpretasi
$P < 0,3$	Terlalu sukar
$0,3 \leq p \leq 0,7$	Sedang/cukup
$p > 0,7$	Terlalu mudah

Sumber Gito Supriyadi (2011:152)

4. Taraf Pembeda

Menurut (Masidjo, 2010:196) Taraf pembeda suatu item adalah taraf yang menunjukkan jumlah jawaban benar dari peserta didik-peserta didik yang tergolong kelompok atas berbeda dari peserta didik-peserta didik yang tergolong kelompok bawah untuk suatu item.

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad (3.4)$$

Keterangan:

D =daya beda butir soal

B_A =banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab betul

J_A =banyaknya peserta kelompok atas

B_B =banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab betul

J_B =banyaknya peserta kelompok bawah.

Tingkat daya beda instrumen penelitian ditampilkan pada tabel 3.9.

Tabel 3.9 Klasifikasi Daya Pembeda

Rentang	Kategori
$0,00 \leq D < 0,20$	Jelek
$0,20 \leq D < 0,40$	Cukup
$0,40 \leq D < 0,70$	Baik
$0,70 \leq D \leq 1,00$	Baik sekali

Sumber : (Suharsimi Arikunto, 2003:230)

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data digunakan untuk menjawab rumusan masalah dalam rangka merumuskan kesimpulan. Teknik penganalisaan data dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Teknik penskoran

Pengubahan skor menjadi nilai tes hasil belajar kognitif peserta didik dan hasil tes keterampilan proses sains peserta didik pada model pembelajaran *guided Inquiry* dengan metode *Prediction, Observation and Explanaition*(POE) dan model pembelajaran *guided inquiry* dapat digunakan dengan rumus standar mutlak yakni seperti persamaan 3.5 Supriyadi (2011:91):

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor Mentah}}{\text{Skor maksimum ideal}} \times 100 \quad (3.5)$$

Maksud dari skor mentah atau skor yang dicapai untuk perhitungan nilai tes hasil belajar kognitif peserta didik dan hasil tes keterampilan proses sains peserta didik adalah jumlah total keseluruhan skor yang diperoleh peserta didik dari jawaban tes. Sedangkan skor maksimum ideal adalah total skor dari semua jawaban tes.

**Tabel 3.10 Klasifikasi Hasil Tes Keterampilan Proses Sains
untuk Seluruh Indikator**

Skor	Keterangan
$0 \leq N \leq 33,33$	Rendah
$33,33 > N \leq 66,66$	Sedang
$66,66 > N \leq 100$	Tinggi

Sumber : Sudaryono (2013 :91)

2. Uji prasyarat analisis

Uji prasyarat analisis digunakan untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan untuk menguji hipotesis. Uji statistik yang digunakan untuk uji hipotesis pada penelitian ini dapat menggunakan uji statistik parametrik yaitu dengan uji-t *independent samples Ttest 2-tailed* di bantu dengan *SPSS for Windows Versi 21.0*. Uji statistik parametrik tersebut digunakan jika data bersifat normal dan homogen dan uji statistik non-parametrik yaitu dengan *mann-whitney U-test*. Oleh karena itu, perlu dilakukan terlebih dahulu uji normalitas dan homogenitas.

a. Uji normalitas

Uji normalitas adalah mengadakan pengujian terhadap normal tidaknya sebaran data yang akan dianalisis. Adapun hipotesis dari uji normalitas adalah:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_a : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Untuk menguji perbedaan frekuensi menggunakan rumus uji *kolmogorov-Smirnov*. Rumus *kolmogorov-Smirnov* tersebut adalah

:

$$D = \text{maksimum } [Sn_1(X) - Sn_2(X)] \quad (3.6)$$

Perhitungan uji normalitas menggunakan bantuan program *SPSS for Windows Versi 21.0*. Kriteria pada penelitian ini apabila hasil uji normalitas nilai Asymp Sig (2-tailed) lebih besar dari nilai alpha/probabilitas 0,05 maka data berdistribusi normal atau H_0 diterima (Sugiyono, 2009:156).

b. Uji homogenitas

Menurut (Sugiyono, 2009:167). Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah objek yang diteliti mempunyai varian yang sama. Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji *Levene Test (Test of Homogeneity of Variances)* pada program *SPSS versi 21.0 for windows*. Jika nilai $\alpha = 0,05 \geq$ nilai signifikan, artinya tidak homogen dan jika nilai $\alpha = 0,05 \leq$ nilai signifikan, artinya homogen (tidak signifikan) (Riduwan dkk, 2004:62).

c. Uji Linearitas

Uji linearitas merupakan uji prasyarat analisis untuk mengetahui pola data, apakah data berpola linear atau tidak Iqbal Hasan (2013:292). Dalam penelitian ini digunakan uji statistik linear sederhana dimana untuk menganalisis uji statistiknya digunakan uji t.

Adapun uji t dirumuskan sebagai berikut:

$$t_0 = \frac{b - B_0}{S_0} \quad (3.7)$$

Keterangan :

B_0 = Mewakili nilai B tertentu, sesuai hipotesisnya.

S_0 = Simpangan baku koefisien regresi b .

$$S_b = \frac{S_e}{\sqrt{\sum X^e - \frac{(\sum X)^2}{n}}} \quad (3.8)$$

$$S_e = \sqrt{\frac{\sum Y^2 - a \cdot \sum Y - b \cdot \sum XY}{n-2}} \quad (3.9)$$

Menentukan keputusan pengujian menggunakan sig, jika nilai sig > 0,05 maka data berpola linier dan jika nilai sig < 0,05 maka data berpola tidak linear V. Wiratna Sujarweni (2015:148)

3. Uji hipotesis penelitian

a. Analisis perbedaan hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains peserta didik

Uji hipotesis pada penelitian ini digunakan untuk membandingkan hasil belajar kognitif peserta didik dan keterampilan proses sains antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 dilihat dari posttest, gain dan N-gain. Riduwan dkk (2004:227) menyatakan Apabila data berdistribusi normal dan varian data kedua kelas homogen maka uji beda yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah uji-t (t-test) pada taraf signifikansi 5 % (0,05) dengan $n_1 \neq n_2$, yaitu :

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (3.10)$$

Keterangan :

\bar{X} = nilai rata-rata tiap kelompok

n = banyaknya subjek tiap kelompok

s^2 = varian tiap kelompok

Uji hipotesis terdapat atau tidaknya perbedaan hasil belajar kognitif peserta didik dan keterampilan proses sains antara kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 dengan uji statistik parametrik pada penelitian ini dibantu *Independent Samples T-Test SPSS for Windows Versi 21.0*. Kriteria pada penelitian ini apabila hasil uji hipotesis nilai sig (2-tailed) > 0,05 maka H_0 diterima, dan apabila nilai sig (2-tailed) < 0,05 maka H_0 di tolak (Syofian Siregar, 2013:248).

Namun, jika data tidak berdistribusi normal dan varian data kedua kelas tidak homogen maka uji hipotesis yang digunakan adalah uji beda statistik non-parametrik, salah satunya adalah mann-whitney U-test yaitu: (Budi Susetyo, 2010:236)

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1$$

Ekivalen dengan (3.11)

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2$$

Keterangan:

- U_1 = jumlah peringkat 1
 U_2 = jumlah peringkat 2
 n_1 = jumlah sampel 1
 n_2 = jumlah sampel 2
 R_1 = jumlah rangking pada sampel n_1
 R_2 = jumlah rangking pada sampel n_2

Uji hipotesis terdapat atau tidaknya perbedaan hasil belajar kognitif peserta didik dan keterampilan proses sains antara kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 dengan uji statistik non-parametrik pada penelitian ini dibantu *2Independent Samples SPSS for Windows Versi 20.0*. Kriteria pada penelitian ini apabila hasil uji hipotesis nilai sig Asymp.Sig > 0,05 maka H_0 diterima, H_a di tolak dan sebaliknya (Dodiet Aditya :12) .

Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan hasil *Post-test*, *gain*, *N-gain*.

1) *Post-test*

Post-test adalah suatu pertanyaan yang diberikan setelah pemberian materi yang telah disampaikan. *Post-test* dilakukan setelah diberi perlakuan dengan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan metode *Prediction, Observation and Explanaiton* (POE) dan model pembelajaran *Guided Inquiry*, yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar dan keterampilan proses sains setelah diberi perlakuan.

2) *Gain*

Gain merupakan selisih antara nilai *Post-test* dan *pretest*, yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh model pembelajaran terhadap hasil belajar peserta didik setelah dilaksanakan pembelajaran.

3) *N-gain*

N-gain digunakan untuk menghitung peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik dan keterampilan proses sains sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan metode *Prediction, Observation and Explanaiton* (POE) dan model pembelajaran *Guided Inquiry* Rumus *N-gain* yang digunakan yaitu:

$$(g) \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}} \quad (3.10)$$

Keterangan:

g = *gain score* ternormalisasi

x_{pretest} = skor tes awal

x_{posttest} = skor tes akhir

x_{max} = skor maksimum

Kriteria *N-gain* menurut Hake dalam Sudayana yang kemudian penulis modifikasi dapat dilihat pada tabel 3.11

Tabel 3.11 Kriteria N-gain

Indeks gain	Interpretasi
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi Penurunan
$g = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan
$0,00 < g \leq 0,30$	Rendah
$0,30 < g < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi

b. Analisis Terdapat Tidaknya Hubungan Hasil Belajar Kognitif dan Keterampilan Proses Sains

Analisis terdapat tidaknya hubungan yang signifikan antara Hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains menggunakan rumus korelasi *product moment*. Sebelum dilakukan uji hipotesis, maka perlu dilakukan uji prasyarat analisis yaitu dengan uji normalitas dan homogenitas.

Uji hipotesis untuk menganalisis hubungan antara sikap ilmiah terhadap kemampuan memecahkan masalah menggunakan rumus korelasi *product moment* yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (3.11)$$

Tabel 3.12 Koefisien Korelasi *product moment*

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
$0,800 \leq r_{xy} < 1,000$	Sangat tinggi
$0,600 \leq r_{xy} < 0,800$	Tinggi
$0,400 \leq r_{xy} < 0,600$	Cukup
$0,200 \leq r_{xy} < 0,400$	Rendah
$0,000 \leq r_{xy} < 0,200$	Sangat rendah

Sumber : (Sugiyono, 2009:184)

Ketentuan:

$H_0 : \rho = 0, 0$ berarti tidak ada hubungan

$H_a : \rho \neq 0$, “tidak sama dengan 0” berarti lebih besar atau kurang dari 0 berarti ada hubungan.

ρ = nilai korelasi dalam formulasi yang dihipotesiskan.

c. Analisis Pengelolaan Pembelajaran

Untuk mendukung data hasil belajar peserta didik maka perlu adanya pengelolaan pembelajaran. Analisis data pengelolaan pembelajaran fisikamenggunakan statisitik deskriptif rata-rata yakni berdasarkan nilai yang diberikan oleh pengamat pada lembar pengamatan, Menurut Suharsimi Arikunto (2007:264) menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (3.12)$$

Keterangan:

\bar{X} = Rerata nilai

$\sum X$ = Jumlah skor keseluruhan

N = Jumlah kategori yang ada

Keterangan rentang skor pengelolaan pembelajaran dapat dilihat pada tabel 3.13 berikut ini:

Tabel 3.13
Rentang Skor Pengelolaan Pembelajaran

Skor	Kategori
$3,50 \leq \bar{X} \leq 4,00$	Baik
$2,50 \leq \bar{X} \leq 3,49$	Cukup Baik
$1,50 \leq \bar{X} \leq 2,49$	Kurang Baik
$1,00 < \bar{X} \leq 1,49$	Tidak Baik

d. Analisis Aktivitas Peserta didik dalam Kegiatan Pembelajaran

Analisis data aktivitas peserta didik dalam penerapan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan metode *Prediction, Observation and Explanaiton* (POE) dan model pembelajaran *Guided Inquiry* menggunakan jumlah skor keseluruhan berdasarkan nilai yang dituliskan oleh pengamat pada lembar observasi (Trianto, 2009:241) dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Tabel 3.14 Kriteria Tingkat Aktivitas

Nilai	Kategori
$X \leq 54\%$	Kurang Sekali
$54\% \leq X \leq 59\%$	Kurang
$59\% \leq X \leq 75\%$	Cukup Baik
$75\% \leq X \leq 85\%$	Baik
$85\% \leq X \leq 100\%$	Sangat Baik

Sumber : Purwanto (2000:132)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data Awal Penelitian

Pada bab ini akan diuraikan hasil penelitian pembelajaran menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanation* (POE) dan model pembelajaran *guided inquiry*. Hasil penelitian tersebut yaitu : (1) Peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik saat pembelajaran fisika pada materi Suhu dan Kalor menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanation* (POE) dan model pembelajaran *guided inquiry* (2) Peningkatan Keterampilan proses sains peserta didik saat pembelajaran fisika pada materi Suhu dan Kalor menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanation* (POE) dan model pembelajaran *guided inquiry* (3) Perbedaan hasil belajar kognitif peserta didik saat pembelajaran fisika pada materi Suhu dan Kalor menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanation* (POE) dan model pembelajaran *guided inquiry* (4) Perbedaan Keterampilan proses sains peserta didik saat pembelajaran fisika pada materi Suhu dan Kalor menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanation* (POE) dan model pembelajaran *guided inquiry* (5) Pengelolaan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation*

and explanaiton (POE) dan model pembelajaran *guided inquiry* (6) Aktivitas peserta didik menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanaiton* (POE) dan model pembelajaran *guided inquiry*.

Penelitian ini menggunakan 2 kelompok sampel yaitu kelas X-1 IPA sebagai kelas eksperimen 1 dengan jumlah peserta didik 40 orang. Kelas X-2 IPA sebagai kelas eksperimen 2 dengan jumlah peserta didik 41 orang namun 8 orang tidak dapat dijadikan sampel sehingga tersisa 33 orang. Pada kelompok eksperimen 1 diberi perlakuan yaitu pembelajaran fisika pada materi suhu dan kalor menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanaiton* (POE) sedangkan pada kelompok eksperimen 2 diberi perlakuan yaitu pembelajaran fisika pada materi suhu dan kalor menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* yang akan dijadikan sebagai pembandingan kelas eksperimen 1. Pembelajaran dilaksanakan di ruang kelas.

Pertemuan untuk masing-masing kelas pada penelitian ini dilakukan sebanyak lima kali yaitu satu kali diisi dengan melakukan *pretest*. Tiga kali pertemuan diisi dengan pembelajaran dan satu kali pertemuan diisi dengan melakukan *Posttest*. Dalam waktu seminggu terdapat 1 kali pertemuan dimana alokasi waktu untuk tiap pertemuan adalah 135 menit berjadwal pada tiap hari Selasa jam 06:30–08:45 pada kelas X-1 IPA sebagai kelas eksperimen 1 dan pada jam 10.45–13.00 pada kelas X-2 IPA sebagai kelas eksperimen 2 pertemuan pertama dilaksanakan pada hari Selasa tanggal 21 Maret 2017 diisi

dengan kegiatan *pretest* hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains peserta didik. Pertemuan kedua dilaksanakan pada tanggal 04 April 2017 diisi dengan kegiatan pembelajaran sekaligus pengambilan data aktivitas peserta didik kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 pada RPP 1. Pertemuan ketiga dilaksanakan pada tanggal 18 April 2017 diisi dengan kegiatan pembelajaran sekaligus pengambilan data aktivitas peserta didik kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 pada RPP 2. Pertemuan keempat dilaksanakan pada tanggal 25 April 2017 diisi dengan kegiatan pembelajaran sekaligus pengambilan data aktivitas peserta didik kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 pada RPP 3. Pertemuan kelima dilaksanakan pada tanggal 02 Mei 2017 diisi dengan kegiatan *Posttest* hasil belajar kognitif, keterampilan proses sains dan lembar pengamatan pengukuran peserta didik kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

B. Hasil Penelitian

1. Hasil Penelitian Hasil Belajar Kognitif

a. Deskripsi Hasil Belajar Kognitif

Rekapitulasi nilai rata-rata *pretest*, *posttestgain* dan *N-gain* hasil belajar kognitif untuk kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 secara lengkap dapat ditunjukkan pada tabel 4.1

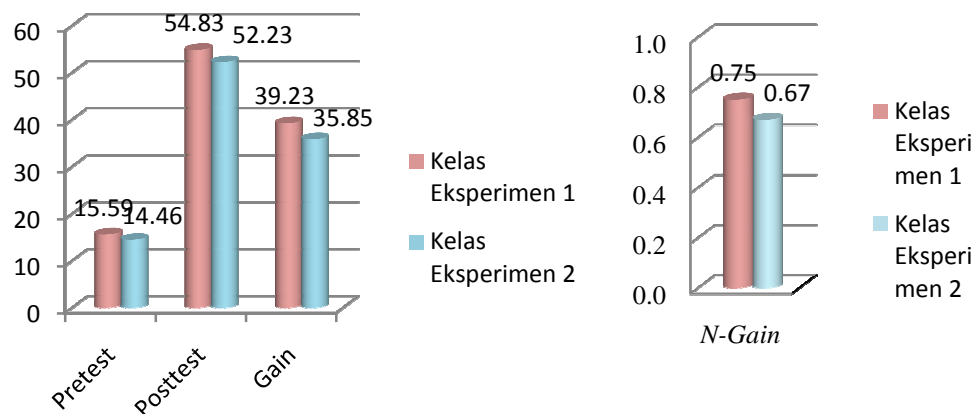
Tabel 4.1 Nilai Rata-rata *Pretest* dan *Posttest* Hasil Belajar Kognitif

Kelas	N	Rata-rata			
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Gain</i>	<i>N-Gain</i>
Eksperimen 1	40	15,59	54,83	39,23	0,75
Eksperimen 2	33	14,46	52,23	37,77	0,71

Pada kelas eksperimen 1 adalah kelas X IPA-1 yang diikuti 40 peserta didik sebelum diberi pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanaiton* (POE) dan kelas eksperimen 2 adalah kelas X IPA-2 diikuti 33 peserta didik sebelum diberi pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry*, terlebih dahulu dilakukan *Pretest* yang bertujuan untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik. Hasil belajar *Pretest* diperoleh skor rata-rata keseluruhan 15,59 untuk kelas eksperimen 1 dan 14,46 untuk kelas eksperimen 2. Hasil rata-rata *posttest* hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen 1 menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanaiton* (POE) lebih tinggi dari pada kelas eksperimen 2 menggunakan model pembelajaran *guided inquiry*. Peserta didik yang belajar dengan pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanaiton* (POE) memiliki nilai rata-rata 54,83 sementara peserta didik yang belajar dengan pembelajaran *guided inquiry* memiliki nilai rata-rata 52,23. Sedangkan untuk nilai rata-rata *gain* hasil belajar kognitif peserta didik pada kelas

eksperimen 1 sebesar 39,23 lebih tinggi dari pada nilai rata-rata *gain* pada kelas eksperimen 2 yaitu sebesar 37,77 dan *N-gain* hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen 1 yakni 0,75 dan *N-gain* hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen 2 yakni 0,71. Nilai *N-gain* hasil belajar peserta didik untuk kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 berada dalam kategori tinggi karena berada pada kisaran $>0,70$. Rekapitulasi nilai rata-rata *pretest*, *posttest*, *gain* dan *N-gain* hasil belajar kognitif pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 secara lengkap dapat dilihat pada lampiran.

Perbandingan rata-rata nilai *pretest*, *posttest*, *gain* dan *N-gain* hasil belajar kognitif peserta didik antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 dapat dilihat pada tampilan gambar 4.1.



Gambar 4.1 Perbandingan Nilai Rata-rata *Pretest*, *Posttest*, *Gain* dan *N-Gain* Tes Hasil Belajar Kognitif

Gambar 4.1 menunjukkan perbandingan nilai rata-rata *pretest*, *posttest*, *gain* dan *n-gain* hasil belajar kognitif peserta didik pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 yang selanjutnya dilakukan pengujian menggunakan uji beda.

b. Uji Prasyarat Analisis

1) Uji Normalitas

Uji Normalitas adalah untuk mengetahui distribusi atau sebaran skor data hasil belajar kognitif peserta didik kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Uji normalitas menggunakan uji *kolmogrov-smirnov* dengan kriteria pengujian jika signifikansi $> 0,05$ maka data berdistribusi normal, sedangkan jika signifikansi $< 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas data hasil belajar peserta didik kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 dapat ditunjukkan pada tabel 4.2.

**Tabel 4.2. Hasil Uji Normalitas
Data Hasil Belajar Kognitif
Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2**

No.	Sumber data	Kelas	Kolmogrov-smirnov		Keterangan
			N	Sig*	
1.	<i>Pretest</i>	Eksperimen 1	40	0,150	Normal
		Eksperimen 2	33	0,200	Normal
2.	<i>Posttest</i>	Eksperimen 1	40	0,105	Normal
		Eksperimen 2	33	0,200	Normal

No.	Sumber data	Kelas	Kolmogrov-smirnov		Keterangan
			N	Sig*	
3.	Gain	Eksperimen 1	40	0,200	Normal
		Eksperimen 2	33	0,061	Normal
4.	N-gain	Eksperimen 1	40	0,090	Normal
		Eksperimen 2	33	0,200	Normal

*level signifikan 0.05

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa sumber data kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 di peroleh signifikansi $> 0,05$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sumber data hasil belajar kognitif peserta didik pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada suatu data bertujuan untuk mengetahui apakah sampel yang dipakai pada penelitian diperoleh dari populasi yang bervarian homogen atau tidak. Uji homogenitas varians data hasil belajar kognitif peserta didik pada pokok bahasan suhu dan kalor kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 menggunakan uji *Levene Test (Test of Homogeneity of Variances)* dengan kriteria pengujian apabila nilai signifikansi $> 0,05$ maka data homogen, sedangkan jika signifikansi $< 0,05$ maka data tidak homogen. Hasil uji homogenitas data *pretest*, *posttest gain* dan *N-gain* hasil belajar

kognitif peserta didik pada kedua kelas dapat dilihat pada tabel 4.3

**Tabel 4.3. Hasil Uji Homogenitas
Data Hasil Belajar Kognitif
Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2**

No	Perhitungan Hasil Belajar Kognitif	Sig*	Keterangan
1.	<i>Pretest</i>	0,375	Homogen
2.	<i>Posttest</i>	0,327	Homogen
3.	<i>Gain</i>	0,113	Homogen
4.	<i>N-Gain</i>	0,363	Homogen

*level signifikan 0.05

Tabel 4.3 menunjukkan hasil uji homogenitas data *pretest*, *posttest* *gain* dan *N-gain* hasil belajar kognitif peserta didik diperoleh signifikansi $> 0,05$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data hasil uji homogenitas *pretest*, *posttest* *gain* dan *N-gain* hasil belajar kognitif peserta didik kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 adalah homogen.

3) Uji Hipotesis

Uji Hipotesis terdapat tidaknya perbedaan hasil belajar kognitif peserta didik antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 pada pokok bahasan suhu dan kalor menggunakan uji statistik parametrik yaitu uji *t Independent-Samples T Test* untuk data yang berdistribusi normal dan homogen, sedangkan data yang berdistribusi tidak normal dan tidak homogen menggunakan uji non-parametrik yaitu uji *mann-whitney U-test* dengan kriteria pengujian apabila nilai

signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak, sedangkan jika signifikansi $< 0,05$ maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Hasil uji beda data *pretest*, *posttest*, *gain* dan *N-gain* hasil belajar kognitif peserta didik pokok bahasan suhu dan kalor dapat dilihat pada tabel 4.4

**Tabel 4.4. Hasil Uji Beda
Data Hasil Belajar Kognitif
Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2**

No	Perhitungan Hasil Belajar Kognitif	Sig*	Keterangan
1.	<i>Pretest</i>	0,308	Tidak terdapat perbedaan signifikan
2.	<i>Posttest</i>	0,138	Tidak terdapat perbedaan signifikan
3.	<i>Gain</i>	0,173	Tidak terdapat perbedaan signifikan
4.	<i>N-Gain</i>	0,137	Tidak terdapat perbedaan signifikan
Uji Beda berpasangan			
5.	<i>Paired Sample Test</i>		
	a. Kelas Eksperimen 1	0,000	Terdapat perbedaan signifikan
	b. Kelas Eksperimen 2	0,000	Terdapat perbedaan signifikan

*level signifikan 0.05

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa hasil uji beda nilai *pretest* hasil belajar kognitif peserta didik antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 diperoleh *Asymp. Sig (2-tailed)* sebesar 0,308, karena *Asymp. Sig (2-tailed)* $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan nilai *pretest* hasil belajar peserta didik kognitif antara

kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 sebelum pembelajaran.

Hasil uji beda nilai *posttest* hasil belajar kognitif peserta didik antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 diperoleh *Asymp. Sig (2-tailed)* sebesar 0,138, karena *Asymp. Sig (2-tailed)* $>0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan nilai *posttest* hasil belajar peserta didik kognitif antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 sesudah pembelajaran.

Hasil uji beda nilai *Gain* (selisih *pretest* hasil belajar kognitif dan *posttest* hasil belajar kognitif) antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 diperoleh *Asymp. Sig (2-tailed)* sebesar 0,173, karena *Asymp. Sig (2-tailed)* $>0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan selisih *pretest* hasil belajar kognitif dan *posttest* hasil belajar kognitif antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

Hasil uji beda nilai *N-Gain* hasil belajar kognitif peserta didik antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 diperoleh *Asymp. Sig (2-tailed)* sebesar 0,137, karena *Asymp. Sig (2-tailed)* $>0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak yang berarti tidak terdapat perbedaan peningkatan yang signifikan

hasil belajar kognitif antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

Hasil uji *Paired Sample Test* pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 diperoleh nilai Sig. 0,000 yang berarti $< 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa antara *pretest* dan *posttest* yang diuji pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2, ternyata memiliki perbedaan yang signifikan, yang berarti adanya keberhasilan peningkatan hasil belajar kognitif menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan metode POE maupun model pembelajaran *Guided Inquiry*.

2. Hasil Penelitian Keterampilan Proses Sains

a. Deskripsi Keterampilan Proses Sains

Rekapitulasi nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* Keterampilan Proses Sains untuk kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 secara lengkap dapat ditunjukkan pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Nilai Rata-rata *Pretest* dan *Posttest* Keterampilan Proses Sains

Kelas	N	Rata-rata			
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Gain</i>	<i>N-Gain</i>
Eksperimen 1	40	17,87	52,70	34,83	0,57
Eksperimen 2	33	18,66	51,00	32,34	0,52

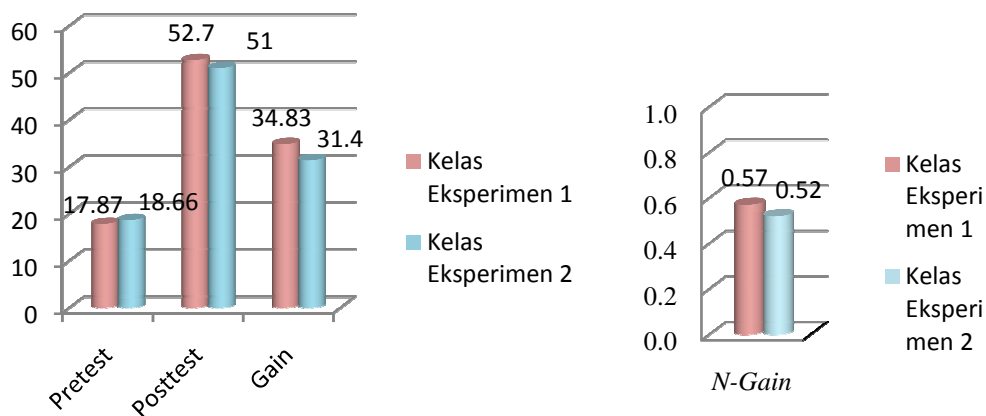
Pada kelas eksperimen 1 adalah kelas X IPA-1 yang diikuti 40 peserta didik sebelum diberi pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanation* (POE) dan kelas eksperimen 2 adalah

kelas X IPA-2 diikuti 33 peserta didik sebelum diberi pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry*, terlebih dahulu dilakukan *Pretest* yang bertujuan untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik. Hasil *Pretest* diperoleh skor rata-rata keseluruhan 17,87 untuk kelas eksperimen 1 dan 18,66 untuk kelas eksperimen 2. Hasil nilai rata-rata *posttest* keterampilan proses sains peserta didik pada kelas eksperimen 1 menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanation* (POE) lebih tinggi dari pada kelas eksperimen 2 menggunakan model pembelajaran *guided inquiry*. Peserta didik yang belajar dengan pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanation* (POE) memiliki nilai rata-rata 52,70 sementara peserta didik yang belajar dengan pembelajaran *guided inquiry* memiliki nilai rata-rata 51,00. Sedangkan untuk nilai rata-rata *gain* keterampilan proses sains peserta didik pada kelas eksperimen 1 sebesar 34,83 lebih tinggi dari pada nilai rata-rata *gain* pada kelas eksperimen 2 yaitu sebesar 32,34, dan *N-gain* keterampilan proses sains peserta didik pada kelas eksperimen 1 yakni 0,57 dan *N-gain* keterampilan proses sains peserta didik pada kelas eksperimen 2 yakni 0,52. Nilai *N-gain* keterampilan proses sains peserta didik untuk kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 berada dalam kategori sedang karena berada pada kisaran 0,31 – 0,70. Rekapitulasi nilai rata-rata *pretest*, *posttest*, *gain* dan *N-gain* keterampilan proses sains

pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 secara lengkap dapat dilihat pada lampiran.

Perbandingan rata-rata nilai *pretest*, *posttest*, *gain* dan *N-gain* keterampilan proses sains peserta didik antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 dapat dilihat pada tampilan gambar 4.2.

dapat dilihat pada tampilan gambar 4.2.



Gambar 4.2 Perbandingan Nilai Rata-rata *Pretest*, *Posttest*, *Gain* dan *N-Gain* Keterampilan Proses Sains

Gambar 4.2 menunjukkan perbandingan nilai rata-rata *pretest*, *posttest*, *gain* dan *n-gain* keterampilan proses sains pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 yang selanjutnya dilakukan pengujian menggunakan uji beda.

b. Uji Prasyarat Analisis

1) Uji Normalitas

Uji Normalitas adalah untuk mengetahui distribusi atau sebaran skor data keterampilan proses sains peserta didik kelas

eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Uji normalitas menggunakan uji *kolmogrov-smirnov* dengan kriteria pengujian jika signifikansi $> 0,05$ maka data berdistribusi normal, sedangkan jika signifikansi $< 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas data hasil belajar peserta didik kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 dapat ditunjukkan pada tabel 4.6.

**Tabel 4.6. Hasil Uji Normalitas
Data Keterampilan Proses Sains
Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2**

No .	Sumber data	Kelas	Kolmogrov -smirnov		Keterangan
			N	Sig*	
1.	<i>Pretest</i>	Eksperimen 1	40	0,000	Tidak Normal
		Eksperimen 2	33	0,007	Tidak Normal
2.	<i>Posttest</i>	Eksperimen 1	40	0,014	Tidak Normal
		Eksperimen 2	33	0,200	Normal
3.	<i>Gain</i>	Eksperimen 1	40	0,200	Normal
		Eksperimen 2	33	0,061	Normal
4.	<i>N-gain</i>	Eksperimen 1	40	0,141	Normal
		Eksperimen 2	33	0,098	Normal

*level signifikan 0.05

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa sumber data kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 di peroleh signifikansi $> 0,05$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sumber data keterampilan proses sains peserta didik pada kelas eksperimen 1 dan kelas

eksperimen 2 berdistribusi normal, kecuali *pretest* untuk kelas eksperimen 1, eksperimen 2 dan *posttest* untuk kelas eksperimen 1, yang menunjukkan nilai signifikansi $< 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa sumber data *pretest* untuk kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 dan *posttest* untuk kelas eksperimen 1 tidak berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada suatu data bertujuan untuk mengetahui apakah sampel yang dipakai pada penelitian diperoleh dari populasi yang bervariasi homogen atau tidak. Uji homogenitas varians data keterampilan proses sains peserta didik pada pokok bahasan suhu dan kalor kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 menggunakan uji *Levene Test (Test of Homogeneity of Variances)* dengan kriteria pengujian apabila nilai signifikansi $> 0,05$ maka data homogen, sedangkan jika signifikansi $< 0,05$ maka data tidak homogen. Hasil uji homogenitas data *pretest*, *posttest gain* dan *N-gain* keterampilan proses sains peserta didik pada kedua kelas dapat dilihat pada tabel 4.7

**Tabel 4.7. Hasil Uji Homogenitas
Data Keterampilan Proses Sains
Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2**

No	Perhitungan Keterampilan Proses Sains	Sig*	Keterangan
1.	<i>Pretest</i>	0,461	Homogen

2.	<i>Posttest</i>	0,767	Homogen
3.	<i>Gain</i>	0,056	Homogen
4.	<i>N-Gain</i>	0,072	Homogen

*level signifikan 0.05

Tabel 4.7 menunjukkan hasil uji homogenitas data *pretest*, *posttest gain* dan *N-gain* keterampilan proses sains peserta didik diperoleh signifikansi $> 0,05$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data hasil uji homogenitas *pretest*, *posttest gain* dan *N-gain* hasil belajar kognitif peserta didik kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 adalah homogen.

3) Uji Hipotesis

Uji Hipotesis terdapat tidaknya perbedaan keterampilan proses sains peserta didik antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 pada pokok bahasan suhu dan kalor menggunakan uji statistik parametrik yaitu uji *t Independent-Samples T Test* untuk data yang berdistribusi normal dan homogen, sedangkan data yang berdistribusi tidak normal dan tidak homogen menggunakan uji non-parametrik yaitu uji *mann-whitney U-test* dengan kriteria pengujian apabila nilai signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak, sedangkan jika signifikansi $< 0,05$ maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Hasil uji beda data *pretest*, *posttest*, *gain* dan *N-gain* keterampilan proses sains peserta didik pokok bahasan suhu dan kalor dapat dilihat pada tabel 4.8

**Tabel 4.8. Hasil Uji Beda Data
Keterampilan Proses Sains
Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2**

No	Perhitungan Keterampilan Proses Sains	Sig*	Keterangan
1.	<i>Pretest</i>	0,846	Tidak terdapat perbedaan signifikan
2.	<i>Posttest</i>	0,134	Tidak terdapat perbedaan signifikan
3.	<i>Gain</i>	0,369	Tidak terdapat perbedaan signifikan
4.	<i>N-Gain</i>	0,153	Tidak terdapat perbedaan signifikan
Uji Beda Data Berpasngan			
5.	<i>Wilcoxon</i>		
	a. Kelas Eksperimen 1	0,000	Terdapat perbedaan signifikan
	b. Kelas Eksperimen 2	0,000	Terdapat perbedaan signifikan

*level signifikan 0.05

Tabel 4.8 menunjukkan bahwa hasil uji beda nilai *pretest* keterampilan proses sains peserta didik antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 diperoleh *Asymp. Sig (2-tailed)* sebesar 0,846, karena *Asymp. Sig (2-tailed)* >0,05 maka H_0 diterima dan H_a ditolak yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan nilai *pretest* keterampilan proses sains peserta didik antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 sebelum pembelajaran.

Hasil uji beda nilai *posttest* keterampilan proses sains peserta didik antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 diperoleh *Asymp. Sig (2-tailed)* sebesar 0,134, karena *Asymp. Sig (2-tailed)* $>0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan nilai *posttest* keterampilan proses sains peserta didik antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 sesudah pembelajaran.

Hasil uji beda nilai *Gain* (selisih *pretest* keterampilan proses sains dan *posttest* keterampilan proses sains) antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 diperoleh *Asymp. Sig (2-tailed)* sebesar 0,369, karena *Asymp. Sig (2-tailed)* $>0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan selisih *pretest* keterampilan proses sains dan *posttest* keterampilan proses sains antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

Hasil uji beda nilai *N-Gain* keterampilan proses sains peserta didik antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 diperoleh *Asymp. Sig (2-tailed)* sebesar 0,153, karena *Asymp. Sig (2-tailed)* $>0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak yang berarti tidak terdapat perbedaan peningkatan yang signifikan keterampilan proses sains antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

Hasil uji Wilcoxon pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 diperoleh nilai Sig. 0,000 yang berarti $< 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa antara *pretest* dan *posttest* yang diuji pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2, ternyata memiliki perbedaan yang signifikan, yang berarti adanya keberhasilan peningkatan keterampilan proses sains menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan metode POE maupun model pembelajaran *Guided Inquiry*.

Menurut Rosita Sundayana (2014:129) Uji yang digunakan untuk mengetahui terdapat tidaknya perbedaan nilai rata-rata antara dua kelompok data berpasangan (*pretest-posttest*) kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 yaitu menggunakan uji wilcoxon karena salah satu data dari masing-masing kelompok data yang berpasangan berdistribusi tidak normal dan tidak homogen. Hasil uji normalitas, homogenitas, uji beda dan uji *Wilcoxon* nilai keterampilan proses sains pada pokok bahasan suhu dan kalor kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 lebih rinci dilihat pada lampiran.

3. Hubungan Hasil Belajar Kognitif dan Keterampilan Proses Sains

a. Deskripsi Hasil Belajar Kognitif dan Keterampilan Proses Sains

Berdasarkan hasil penelitian, hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains peserta didik menggunakan model *Guided*

Inquiry dengan metode POE pada kelas eksperimen 1 dan model *Guided Inquiry* pada kelas eksperimen 2 dapat dilihat pada lampiran.

b. Uji Prasyarat Analisis

1) Uji Normalitas

Uji Normalitas digunakan untuk mengetahui distribusi atau sebaran data hasil belajar kognitif dan ketrampilan proses sains peserta didik kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Uji normalitas menggunakan *kolmogorov-smirnov* dengan kriteria pengujian jika signifikansi $>0,05$ maka data berdistribusi normal, sedangkan jika signifikansi $<0,05$ maka data berdistribusi tidak normal. Hasil uji normalitas data nilai hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains peserta didik kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 dapat dilihat pada 4.9

**Tabel 4.9 Hasil Uji Normalitas
Hasil Belajar Kognitif dan Keterampilan Proses Sains
Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2**

No	Kelas	Sumber data	Kolmogrov -smirnov Sig*	Keterangan
1	Eksperi men 1	<i>Pretest</i> KPS	0,000	Tidak Normal
		<i>Pretest</i> THB	0,150	Normal
		<i>Posttest</i> KPS	0,014	Tidak Normal
		<i>Posttest</i> THB	0,105	Tidak Normal
2	Eksperi men 2	<i>Pretest</i> KPS	0,007	Normal
		<i>Pretest</i> THB	0,200	Normal
		<i>Posttest</i> KPS	0,200	Normal
		<i>Posttest</i> THB	0,200	Normal

*Level signifikan 0,05

Tabel 4.9 menunjukkan bahwa data hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 diperoleh $> 0,05$. Dengan demikian dapat disimpulkan sumber data hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 berdistribusi normal, namun pada data *pretest*, *posttest* keterampilan proses sains kelas eksperimen 1 dan *posttest* hasil belajar kognitif peserta didik kelas eksperimen 1 berdistribusi tidak normal.

2) Uji Linearitas

Uji Linearitas merupakan uji prasyarat analisis untuk mengetahui pola data, apakah data berpola linear atau tidak Iqbal Hasan (2013:292). Menentukan keputusan pengujian menggunakan sig, jika nilai sig $> 0,05$ maka data berpola linier dan jika nilai sig $< 0,05$ maka data berpola tidak linear. Hasil uji linearitas dapat dilihat pada tabel 4.10

**Tabel 4.10 Hasil Uji Linearitas
Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2**

No	Sumber data	Kelas	Sig*	Keterangan
1	<i>Pretest</i> THB – <i>Pretest</i> KPS	Eksperimen 1	0,013	Tidak Linear
		Eksperimen 2	0,913	Linear
2	<i>Posttest</i> THB- <i>Posttest</i> KPS	Eksperimen 1	0,000	Tidak Linear
		Eksperimen 2	0,580	Linear

Tabel 4.10 menunjukkan data *pretest* hasil belajar kognitif-keterampilan proses sains dan *posttest* hasil belajar kognitif-

keterampilan proses sains peserta didik pada kelas Eksperimen 1 dan Eksperimen 2 didapat $>0,05$. dengan demikian dapat disimpulkan hasil uji linearitas kelas Eksperimen 1 dan Eksperimen 2 berdistribusi linear. Kecuali *pretest* keterampilan proses sains kelas eksperimen 1 dan *posttest* keterampilan proses sains kelas eksperimen 1 didapat $<0,05$ dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi tidak linear.

3) Uji Hipotesis

Uji hipotesis terdapat atau tidak terdapat hubungan hasil belajar kognitif peserta didik dengan keterampilan proses sains pokok bahasan suhu dan kalor pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 menggunakan uji statistik parametrik yaitu uji *Korelasi Pearson Produk Moment* untuk data yang diasumsikan berdistribusi normal dan linear, sedangkan data yang diasumsikan tidak berdistribusi normal dan tidak linear menggunakan uji non-parametrik yaitu uji *Korelasi Spearman*. Kriteria pengujian nilai signifikansi $< 0,01$ berarti terdapat hubungan signifikan, sedangkan jika signifikansi $> 0,01$ berarti tidak terdapat hubungan signifikan. Hasil uji korelasi pada data *pretest* hasil belajar kognitif -*pretest* keterampilan proses sains dan *posttest* hasil belajar kognitif -*posttest* keterampilan proses sains pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 dapat dilihat pada tabel 4.11

Tabel 4.11 Hasil Uji Kolerasi Kelas Eksperimen 1 dan Eksperimen 2

Sumber data	Kelas	Uji	r_{hitung}	<i>Sig</i> (2-tailed)	Kategori	Keterangan
<i>Pretest</i> THB – <i>Pretest</i> KPS	Eksperimen 1	<i>Spearman</i>	0,157	0,334	Sangat rendah	Tidak terdapat hubungan yang signifikan
	Eksperimen 2	<i>Spearman</i>	-0,057	0,751	Sangat rendah	Tidak terdapat hubungan yang signifikan
<i>Posttest</i> THB- <i>Posttest</i> KPS	Eksperimen 1	<i>Spearman</i>	0,898	0,000	Sangat tinggi	Terdapat hubungan yang signifikan
	Eksperimen 2	<i>Pearson</i>	0,987	0,000	Sangat tinggi	Terdapat hubungan yang signifikan

Tabel 4.11 diatas menunjukkan hasil uji kolerasi nilai *Pretest* hasil belajar kognitif – *Pretest* keterampilan proses sains dan *Posttest* hasil belajar kognitif - *Posttest* keterampilan proses sains pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 . *Pretest* hasil belajar kognitif – *Pretest* keterampilan proses sains pada kelas eksperimen 1 menggunakan uji *spearman* didapatkan nilai

kolerasi sebesar 0,157 dengan kategori sangat rendah dan *Pretest* hasil belajar kognitif – *Pretest* keterampilan proses sains pada kelas eksperimen 2 menggunakan uji *spearman* didapatkan nilai kolerasi sebesar -0,057 dengan kategori sangat rendah sehingga nilai *pretest* hasil belajar kognitif – *Pretest* keterampilan proses sains pada kelas eksperimen 1 maupun kelas eksperimen 2 tidak terdapat hubungan yang signifikan. *Posttest* hasil belajar kognitif – *Posttest* keterampilan proses sains pada kelas eksperimen 1 menggunakan uji *spearman* didapatkan nilai kolerasi sebesar 0,898 dengan kategori Sangat tinggi yang berarti terdapat hubungan yang signifikan dan *Posttest* hasil belajar kognitif – *Posttest* keterampilan proses sains pada kelas eksperimen 2 menggunakan uji *pearson* didapatkan nilai kolerasi sebesar 0,987 dengan kategori sangat tinggi yang berarti terdapat hubungan yang signifikan. Dari hasil perhitungan yang menunjukkan adanya hubungan antara *posttest* hasil belajar kognitif – *Posttest* keterampilan proses sains pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 maka data ini dianalisis kembali dengan menggunakan uji regresi linier dengan menggunakan bantuan perhitungan program *SPSS for Windows Versi 21.0*. Data hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 4.12

**Tabel 4.12 Hasil uji Regresi Linear
Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2**

Sumber Data	Kelas	Variabel	Koefisien Regresi	Sig*
-------------	-------	----------	-------------------	------

<i>Posttest</i>	Eksperimen 1	Konstanta	-4,912	0,281
		<i>Posttest</i> THB	1,051	0,000
	Eksperimen 2	Konstanta	-2,010	0,204
		<i>Posttest</i> THB	1,015	0,000

Tabel 4.12 menunjukkan hasil regresi linear *posttest* pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Pada kolom signifikan diperoleh nilai signifikan data *posttest* pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 mendapatkan nilai signifikan $<0,05$ maka dapat disimpulkan ada pengaruh hasil belajar kognitif peserta didik terhadap keterampilan proses sains .

Secara umum persamaan regresi adalah :

$$Y = a + bX$$

Dimana Y adalah dependent, dalam hal ini adalah keterampilan proses sains, dan X adalah variabel independent, dalam hal ini adalah hasil belajar kognitif, a dan b adalah nilai konstanta yang dicari. Berdasarkan tabel 4.12 nilai *posttest* pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 hasil uji regresi linearnya diperoleh persamaan regresi sebagai berikut :

**Tabel 4.13 Hasil Persamaan Regresi
Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2**

Sumber Data	Kelas	Persamaan Regresi
<i>Posttest</i>	Eksperimen 1	$Y = -4,912 + 1,051X$
	Eksperimen 2	$Y = -2,010 + 1,015X$

Dari tabel diatas diketahui bahwa kedua variabel saling berpengaruh, maka tahapan selanjutnya mencari tahu seberapa besar kontribusi yang diberikan variabel hasil belajar kognitif kepada keterampilan proses sains. Besar kontribusi dapt terlihat pada tabel R Square pada tabel 4.14.

Tabel 4.14 Tingkat Pengaruh Variabel

Sumber Data	Kelas	R Square	Persentase (%)
<i>Posttest</i>	Eksperimen 1	0,815	81,5
	Eksperimen 2	0,975	97,5

Tabel 4.14 menunjukkan persentase pada kelas eksperimen 1 sebesar 81,5% dan pada kelas eksperimen 2 sebesar 97,5%.

4. Pengelolaan Pembelajaran

a. Pengelolaan Pembelajaran Kelas Eksperimen 1

Pengelolaan Pembelajaran dinilai menggunakan lembar pengamatan. Pengelolaan pembelajaran menggunakan model *guided Inquiry* dengan metode *Prediction, observation and explanaition* (POE) pada kelas eksperimen 1 terdapat pada lampiran. Penilaian pengelolaan ini meliputi kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan penutup. Pengamatan pengelolaan pembelajaran dilakukan setiap pembelajaran berlangsung. Pengamatan pengelolaan pembelajaran menggunakan model *guided Inquiry* dengan metode *Prediction, observation and explanaition* (POE) diamati oleh dua orang

pengamat yang terdiri dari seorang guru fisika SMAN 4 Palangkaraya dan satu orang dosen Program Studi Tadris Fisika IAIN Palangkaraya yang sudah berpengalaman dan paham untuk mengisi lembar pengamatan pengelolaan. Sedangkan kategori rerata nilai pengelolaan pembelajaran diperoleh berdasarkan tabel 3.13. Rekapitulasi nilai pengelolaan pembelajaran menggunakan model model *guided Inquiry* dengan metode *Prediction, observation and explanaiton* (POE) dapat dilihat pada tabel 4.15

Tabel 4.15 Nilai Pengelolaan Pembelajaran Tiap Pertemuan Kelas Eksperimen 1

No	Aspek yang diamati	Nilai		
		RPP 1	RPP 2	RPP 3
I.	Kegiatan Pendahuluan			
	1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam pembuka	3	3,5	3,5
	2. Guru mengecek kehadiran peserta didik	3	3,5	3,5
II.	Kegiatan Inti			
	Fase 1 Penyajian pertanyaan/ permasalahan			
	1. Guru menyajikan pertanyaan kepada peserta didik tentang materi yang akan diajarkan.	3	4	3,5
	Metode POE Prediction : 1. Guru meminta pada peserta didik secara perorangan untuk menuliskan prediksinya tentang apa yang akan terjadi	3,5	3,5	3,5
	Fase 2 Membuat hipotesis			
	1. Guru membagi peserta didik ke dalam	3,5	3,5	3,5

No	Aspek yang diamati	Nilai		
		RPP 1	RPP 2	RPP 3
	beberapa kelompok.			
	2. Guru membagikan LKPD kepada tiap kelompok.	3	3,5	3,5
	3. Guru meminta peserta didik berdiskusi membuat hipotesis bersama kelompok mengenai pertanyaan/masalah yang telah diajukan guru.	3	3	3,5
Fase 3 Merancang percobaan				
	1. Guru mempersilahkan peserta didik untuk merancang percobaan dan menyiapkan alat bahan yang diperlukan sesuai LKPD.	3	3	3
Fase 4 Melakukan Percobaan untuk memperoleh informasi				
	1. Guru mengawasi dan membimbing setiap kelompok untuk melakukan percobaan dalam menjawab masalah pada LKPD	3	3	3,5
	Metode POE <i>Observation :</i> Guru menyediakan waktu yang cukup pada setiap kelompok agar dapat fokus pada percobaan yang dilakukannya.	3	3,5	3,5
Fase 5 Mengumpulkan dan menganalisis data				
	1. Guru membimbing setiap kelompok mengumpulkan data dalam menjawab LKPD	2,5	3,5	3,5

No	Aspek yang diamati	Nilai		
		RPP 1	RPP 2	RPP 3
	2. Guru membimbing setiap kelompok menganalisis data hasil percobaan dalam menjawab LKPD.	2,5	3	3,5
	3. Guru membimbing setiap kelompok untuk menjawab pertanyaan di dalam LKPD	3	3	3,5
	Metode POE <i>Explanaiton :</i> 1. Guru meminta perwakilan kelompok untuk menjelaskan hasil percobaan yang telah dilakukan.	3	3,5	3,5
Fase 6 Membuat Kesimpulan				
	1. Guru membimbing peserta didik membuat kesimpulan materi yang telah dipelajari peserta didik	2,5	3	2,5
III.	Kegiatan Penutup			
	1. Guru memberikan soal evaluasi kepada masing-masing peserta didik .	3,5	3,5	3,5
	2. Guru menginformasikan kepada peserta didik yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya.	3,5	3,5	3,5
	3. Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam penutup.	3,5	3,5	3,5
Rata-rata		3,15	3,45	3,47
Kategori		Cukup Baik	Cukup Baik	Cukup Baik

Penilaian pengelolaan pembelajaran menggunakan model *Guided Inquiry* dengan metode POE secara ringkas dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.16 Rekapitulasi Nilai Pengelolaan Pembelajaran Tiap Pertemuan Kelas Eksperimen 1

No	Aspek yang diamati	Nilai			Rata-rata	Kategori
		RPP 1	RPP 2	RPP 3		
1	Kegiatan Pendahuluan	3	3,5	3,5	3,3	Cukup Baik
2	Kegiatan Inti	2,96	3,35	3,42	3,24	Cukup Baik
3	Kegiatan Penutup	3,50	3,50	3,50	3,50	Baik
Rata-Rata		3,15	3,45	3,47	3,36	Cukup Baik

Tabel 4.16 penilaian pengelolaan pembelajaran kelas eksperimen 1 menunjukkan pada kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan kegiatan penutup guru memperoleh kategori cukup baik.

b. Pengelolaan pembelajaran kelas eksperimen 2

Penilaian pengelolaan pembelajaran kelas eksperimen 2 menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dapat dilihat pada lampiran. Rekapitulasi nilai pengelolaan pembelajaran menggunakan model *Guided Inquiry* dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.17 Nilai Pengelolaan Pembelajaran Tiap Pertemuan Kelas Eksperimen 2

No	Aspek yang diamati	Nilai
----	--------------------	-------

		RPP 1	RPP 2	RPP 3
I.	Kegiatan Pendahuluan			
	1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam pembuka	3,5	3,5	3,5
	2. Guru mengecek kehadiran peserta didik	3,5	3,5	3,5
3.	Kegiatan Inti			
	Fase 1 Penyajian pertanyaan/ permasalahan			
	1. Guru menyajikan pertanyaan kepada peserta didik tentang materi yang akan diajarkan.	3	3,5	4
	Fase 2 Membuat hipotesis			
	2. Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok.	3	3,5	3,5
	3. Guru membagikan LKPD kepada tiap kelompok.	3,5	3,5	3,5
	4. Guru meminta peserta didik berdiskusi membuat hipotesis bersama kelompok mengenai pertanyaan/masalah yang telah diajukan guru.	3	3	3,5
	Fase 3 Merancang percobaan			
	1. Guru mempersilahkan peserta didik untuk merancang percobaan dan menyiapkan alat bahan yang diperlukan sesuai LKPD.	3	3,5	3,5
	Fase 4 Melakukan Percobaan untuk memperoleh informasi			
	1. Guru mengawasi dan membimbing setiap kelompok untuk melakukan percobaan dalam menjawab masalah pada LKPD	3	3,5	3,5
	Fase 5 Mengumpulkan dan menganalisis data			
	1. Guru membimbing setiap	3	3	3,5

No	Aspek yang diamati	Nilai		
		RPP 1	RPP 2	RPP 3
	kelompok mengumpulkan data dalam menjawab LKPD			
	2. Guru membimbing setiap kelompok menganalisis data hasil percobaan dalam menjawab LKPD.	2,5	3	3,5
	3. Guru membimbing setiap kelompok untuk menjawab pertanyaan di dalam LKPD	3	3,5	3,5
Fase 6 Membuat Kesimpulan				
	1. Guru membimbing peserta didik membuat kesimpulan materi yang telah dipelajari peserta didik	2,5	2,5	2,5
III.	Kegiatan Penutup			
	1. Guru memberikan soal evaluasi kepada masing-masing peserta didik .	3	3	3
	2. Guru menginformasikan kepada peserta didik yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya.	3	3,5	3,5
	3. Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam penutup.	3	3,5	3,5
Rata-rata		3,15	3,36	3,43
Kategori		Cukup Baik	Cukup Baik	Cukup Baik

Penilaian pengelolaan pembelajaran menggunakan model *Guided*

Inquiry secara ringkas dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.18 Rekapitulasi Nilai Pengelolaan Pembelajaran
Tiap Pertemuan Kelas Eksperimen 1**

No	Aspek yang diamati	Nilai			Rata-rata	Kategori
		RPP 1	RPP 2	RPP 3		
1	Kegiatan Pendahuluan	3,5	3,5	3,5	3,5	Baik
2	Kegiatan Inti	2,95	3,25	3,45	3,22	Cukup Baik
3	Kegiatan Penutup	3	3,33	3,33	3,22	Cukup Baik
Rata-Rata		3,15	3,36	3,47	3,32	Cukup Baik

Tabel 4.18 penilaian pengelolaan pembelajaran kelas eksperimen 2 menunjukkan pada kegiatan pendahuluan memperoleh kategori baik, kegiatan inti dan kegiatan penutup guru memperoleh kategori cukup baik.

5. Hasil Aktivitas Peserta Didik

a) Aktivitas peserta didik menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan metode POE

Aktivitas peserta didik pada kelas eksperimen 1 menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dengan metode POE dinilai menggunakan lembar pengamatan yang diamati oleh 4 orang pengamat yaitu mahasiswa dari IAIN Palangkaraya tadris fisika yang sedang melakukan penelitian. Pada lembar pengamatan, pengamat memberikan tanda (√) sesuai dengan kriteria penilaian. Penilaian terhadap aktivitas ini meliputi kegiatan inti. Pengamatan aktivitas peserta didik dalam penerapan model pembelajaran *guided inquiry* dengan metode POE dilakukan pada saat pembelajaran berlangsung. Pengamatan dilakukan terhadap 20 peserta didik sebagai sampel.

Yang dimana satu kelompok terdiri dari 5 orang dan diamati oleh satu pengamat. Rekapitulasi aktivitas peserta didik pada tiap pertemuan dalam penerapan model pembelajaran *guided inquiry* dengan metode POE dapat dilihat pada tabel 4.19

Tabel 4.19 Rekapitulasi Aktivitas Peserta Didik Kelas Eksperimen 1

No	Aktivitas Pembelajaran	Nilai (%)		
	Aspek Yang Dinilai	RPP 1	RPP 2	RPP 3
I.	Kegiatan Inti			
	Fase 1 Penyajian pertanyaan/permasalahan			
1.	Peserta didik mendengarkan dan memperhatikan permasalahan yang disampaikan guru terkait dengan materi.	70	80	81,25
	Prediksi : Peserta didik menuliskan hasil prediksinya.	71,25	80	80
	Fase 2 Membuat Hipotesis			
1.	Peserta didik memisahkan diri menuju kelompoknya masing-masing.	68,75	81,25	80
2.	Peserta didik mengambil LKPD percobaan	68,75	76,25	80
3.	Peserta didik dalam kelompok berdiskusi membuat hipotesis dari pertanyaan hipotesis sebelumnya.	67,5	77,5	78,75
	Fase 3 Merancang Percobaan			
1.	Peserta didik dalam kelompok ikut menyiapkan alat dan bahan percobaan sesuai dengan LKPD	63,75	75	85
	Fase 4 Melakukan Percobaan untuk memperoleh informasi			
1.	Peserta didik melakukan percobaan dan memperoleh informasi dalam kelompok untuk menjawab permasalahan pada LKPD dengan bimbingan guru	62,5	78,75	77,5
	Observasi :	65	78,75	80

No	Aktivitas Pembelajaran	Nilai (%)		
	Aspek Yang Dinilai	RPP 1	RPP 2	RPP 3
I.	Kegiatan Inti			
	Peserta didik dalam kelompok menggunakan waktu yang diberikan guru untuk fokus pada percobaan			
	Fase 5 Mengumpulkan dan menganalisis data			
1.	Tiap kelompok mengumpulkan data hasil percobaan dan mendiskusikan dengan kelompok.	67,5	78,755	80
2.	Peserta didik dalam kelompok menganalisis hasil percobaan dan diskusi kelompok dalam menjawab LKPD	65	75	78,75
3.	Tiap kelompok menjawab pertanyaan di dalam LKPD	67,5	77,5	80
	Explanaiton : Tiap kelompok menyampaikan hasil percobaan yang telah dilakukan.	56	76,25	80
	Fase 6 membuat kesimpulan			
1.	Peserta didik membuat kesimpulan mengenai poin-poin penting yang telah dipelajari dengan bimbingan guru	66,25	75	80

Nilai rata-rata aktivitas peserta didik pada kelas eksperimen 1 dapat dilihat pada tabel 4.20

Tabel 4.20 Rata-rata Nilai Aktivitas Peserta Didik Kelas Eksperimen 1

No.	Aktivitas Pembelajaran	Rata-rata (%)	Kategori
	Aspek Yang Dinilai		
I.	Kegiatan Inti		
	Fase 1 Penyajian pertanyaan/permasalahan		
1.	Peserta didik mendengarkan	77,08	Baik

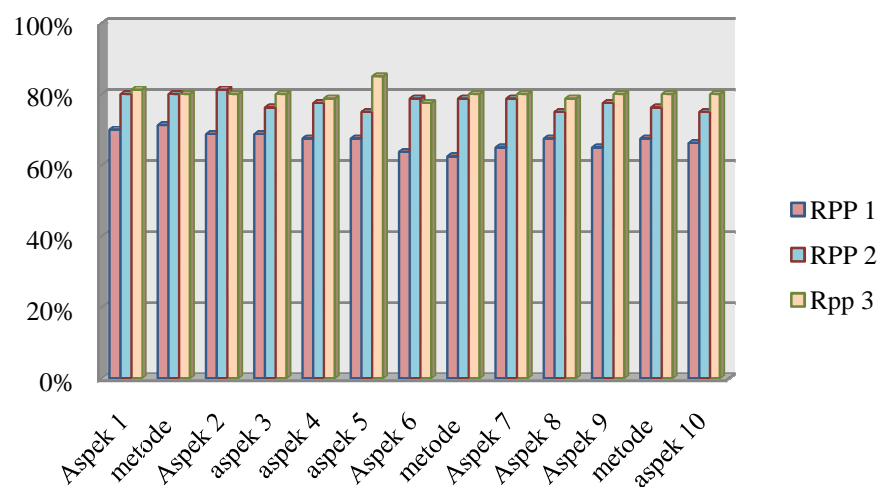
No.	Aktivitas Pembelajaran	Rata-rata (%)	Kategori
	Aspek Yang Dinilai		
I.	Kegiatan Inti		
	dan memperhatikan permasalahan yang disampaikan guru terkait dengan materi.		
	Prediksi : Peserta didik menuliskan hasil prediksinya.	77,08	Baik
	Fase 2 Membuat Hipotesis		
1.	Peserta didik memisahkan diri menuju kelompoknya masing-masing.	76,67	Baik
2.	Peserta didik mengambil LKPD percobaan	75,00	Baik
3.	Peserta didik dalam kelompok berdiskusi membuat hipotesis dari pertanyaan hipotesis sebelumnya.	74,58	Cukup Baik
	Fase 3 Merancang Percobaan		
1.	Peserta didik dalam kelompok ikut menyiapkan alat dan bahan percobaan sesuai dengan LKPD	75,83	Cukup Baik
	Fase 4 Melakukan Percobaan untuk memperoleh informasi		
1.	Peserta didik melakukan percobaan dan memperoleh informasi dalam kelompok untuk menjawab permasalahan pada LKPD dengan bimbingan guru	73,33	Cukup Baik
	Observasi : Peserta didik dalam kelompok menggunakan waktu yang diberikan guru untuk fokus pada percobaan	73,75	Cukup Baik
	Fase 5 Mengumpulkan dan menganalisis data		
1.	Tiap kelompok mengumpulkan data hasil percobaan dan mendiskusikan dengan kelompok.	74,58	Cukup Baik

No.	Aktivitas Pembelajaran	Rata-rata (%)	Kategori
	Aspek Yang Dinilai		
I.	Kegiatan Inti		
2.	Peserta didik dalam kelompok menganalisis hasil percobaan dan diskusi kelompok dalam menjawab LKPD	73,75	Cukup Baik
3.	Tiap kelompok menjawab pertanyaan di dalam LKPD	74,17	Cukup Baik
	Explanaiton : Tiap kelompok menyampaikan hasil percobaan yang telah dilakukan.	74,58	Cukup Baik
	Fase 6 membuat kesimpulan		
1.	Peserta didik membuat kesimpulan mengenai poin-poin penting yang telah dipelajari dengan bimbingan guru	73,75	Cukup Baik

Berdasarkan tabel 4.20, penilaian aktivitas peserta didik menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* dengan metode POE pada kegiatan inti menunjukkan aspek 1 mendapatkan presentase rata-rata aktivitas peserta didik sebesar 77,08 dengan kategori baik dan metode *prediksi* mendapatkan nilai 77,08 dengan kategori baik, pada aspek 2 mendapatkan presentase rata-rata aktivitas peserta didik sebesar 76,67 dengan kategori baik, pada aspek 3 mendapatkan presentase rata-rata aktivitas peserta didik sebesar 75 dengan kategori cukup baik, pada aspek 4 mendapatkan presentasi rata-rata aktivitas peserta didik sebesar 74,58 dengan kategori cukup baik, aspek 5 mendapatkan presentase rata-rata aktivitas peserta didik sebesar 75,83 dengan kategori baik,

aspek 6 mendapatkan presentase rata-rata sebesar 73,33 dengan kategori cukup baik dan metode *observasi* mendapatkan presentasi rata-rata aktivitas peserta didik sebesar 73,75 dengan kategori cukup baik, pada aspek 7 mendapatkan presentase rata-rata aktivitas peserta didik sebesar 74,58 dengan kategori cukup baik , pada aspek 8 mendapatkan presentase rata-rata aktivitas peserta didik sebesar 77,75 dengan kategori baik , pada aspek 9 mendapatkan presentase rata-rata aktivitas peserta didik sebesar 74,17 dengan kategori cukup baik dan pada metode *explanaiton* mendapatkan presentase rata-rata aktivitas peserta didik sebesar 74,58 dengan kategori cukup baik dan pada aspek 10 mendapatkan presentase rata-rata aktivitas peserta didik sebesar 73,75 dengan kategori cukup baik.

Aktivitas peserta didik kelas eksperimen 1 untuk tiap pertemuan ditampilkan pada gambar 4.3



Gambar 4.3 Aktivitas Peserta Didik untuk tiap pertemuan Kelas Eksperimen 1

b) Aktivitas peserta didik menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry*

Aktivitas peserta didik pada kelas eksperimen 2 menggunakan model pembelajaran *Guided Inquiry* dinilai melalui lembar pengamatan yang diamati oleh 4 orang pengamat yang telah mengamati aktivitas peserta didik untuk 3 kali pertemuan. Pengamat memberikan tanda (√) sesuai dengan kriteria penilaian. Penilaian terhadap aktivitas ini meliputi kegiatan inti. Pengamatan dilakukan kepada 20 orang peserta didik yang dipilih sebagai sampel. Rekapitulasi aktivitas peserta didik pada tiap pertemuan dalam penerapan model pembelajaran *guided inquiry* dapat dilihat pada tabel 4.21

Tabel 4.21 Rekapitulasi Aktivitas Peserta Didik Kelas Eksperimen 2

No	Aktivitas Pembelajaran	Nilai (%)		
	Aspek Yang Dinilai	RPP 1	RPP 2	RPP 3
I.	Kegiatan Inti			
	Fase 1 Penyajian pertanyaan/permasalahan			
1.	Peserta didik mendengarkan dan memperhatikan permasalahan yang disampaikan guru terkait dengan materi.	68,75	80	81,25
	Fase 2 Membuat Hipotesis			
1.	Peserta didik memisahkan diri menuju kelompoknya masing-masing.	66,3	76	81,3
2.	Peserta didik mengambil	65	79	80

No	Aktivitas Pembelajaran	Nilai (%)		
	Aspek Yang Dinilai	RPP 1	RPP 2	RPP 3
I.	Kegiatan Inti			
	LKPD percobaan			
3.	Peserta didik dalam kelompok berdiskusi membuat hipotesis dari pertanyaan hipotesis sebelumnya.	70	79	80
	Fase 3 Merancang Percobaan			
1.	Peserta didik dalam kelompok ikut menyiapkan alat dan bahan percobaan sesuai dengan LKPD	67,5	78,75	81,25
	Fase 4 Melakukan Percobaan untuk memperoleh informasi			
1.	Peserta didik melakukan percobaan dan memperoleh informasi dalam kelompok untuk menjawab permasalahan pada LKPD dengan bimbingan guru	67,5	77,5	78,75
	Fase 5 Mengumpulkan dan menganalisis data			
1.	Tiap kelompok mengumpulkan data hasil percobaan dan mendiskusikan dengan kelompok.	66	73	76
2.	Peserta didik dalam kelompok menganalisis hasil percobaan dan diskusi kelompok dalam menjawab LKPD	63	74	79
3.	Tiap kelompok menjawab pertanyaan di dalam LKPD	68	73	76
	Fase 6 membuat kesimpulan			
1.	Peserta didik membuat kesimpulan mengenai poin-poin penting yang telah dipelajari dengan bimbingan guru	66,25	78,75	80

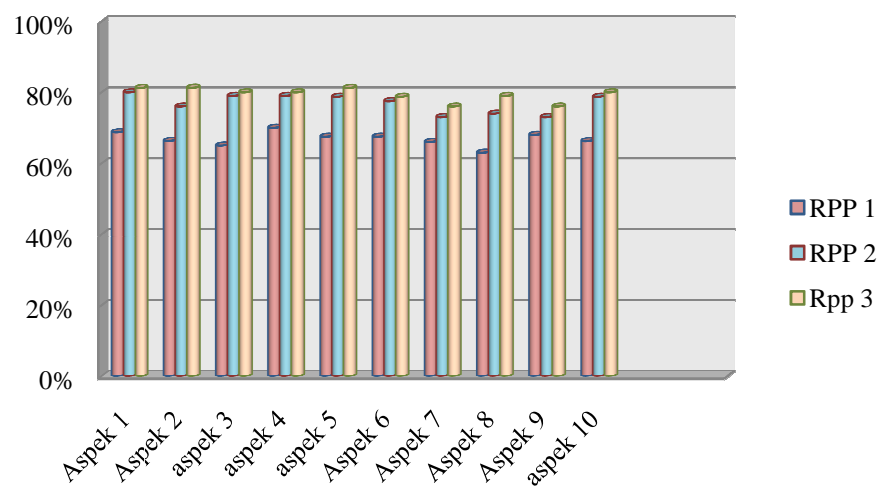
Rata-rata nilai aktivitas peserta didik pada kelas eksperimen 2 dapat dilihat pada tabel 4.22

**Tabel 4.22 Rata-rata Nilai Aktivitas Peserta Didik Kelas
Eksperimen 2**

No.	Aktivitas Pembelajaran	Rata-rata (%)	Kategori
	Aspek Yang Dinilai		
I.	Kegiatan Inti		
	Fase 1 Penyajian pertanyaan/permasalahan		
1.	Peserta didik mendengarkan dan memperhatikan permasalahan yang disampaikan guru terkait dengan materi.	76,67	Baik
	Fase 2 Membuat Hipotesis		
1.	Peserta didik memisahkan diri menuju kelompoknya masing-masing.	74,6	Cukup Baik
2.	Peserta didik mengambil LKPD percobaan	75	Cukup Baik
3.	Peserta didik dalam kelompok berdiskusi membuat hipotesis dari pertanyaan hipotesis sebelumnya.	76	Baik
	Fase 3 Merancang Percobaan		
1.	Peserta didik dalam kelompok ikut menyiapkan alat dan bahan percobaan sesuai dengan LKPD	75,83	Baik
	Fase 4 Melakukan Percobaan untuk memperoleh informasi		
1.	Peserta didik melakukan percobaan dan memperoleh informasi dalam kelompok untuk menjawab permasalahan pada LKPD dengan bimbingan guru	74,58	Cukup Baik
	Fase 5 Mengumpulkan dan menganalisis data		
1.	Tiap kelompok mengumpulkan data hasil percobaan dan mendiskusikan dengan kelompok.	72	Cukup Baik
2.	Peserta didik dalam kelompok menganalisis hasil percobaan dan diskusi kelompok dalam menjawab LKPD	72	Cukup Baik

No.	Aktivitas Pembelajaran	Rata-rata (%)	Kategori
	Aspek Yang Dinilai		
I.	Kegiatan Inti		
3.	Tiap kelompok menjawab pertanyaan di dalam LKPD	72	Cukup Baik
	Fase 6 membuat kesimpulan		
1.	Peserta didik membuat kesimpulan mengenai poin-poin penting yang telah dipelajari dengan bimbingan guru	75	Cukup Baik

Berdasarkan tabel 4.22, penilaian aktivitas peserta didik pada kelas eksperimen 2 menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* menunjukkan bahwa pada aspek 1 sampai aspek 10 mendapatkan presentase rata-rata aktivitas peserta didik dengan kategori cukup baik kecuali pada aspek 1,4 dan 5 mendapatkan kategori baik . Aktivitas peserta didik pada kelas eksperimen 2 yang menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* untuk tiap pertemuan ditampilkan pada gambar 4.4



**Gambar 4.4 Aktivitas Peserta Didik untuk tiap pertemuan Kelas
Eksperimen 2**

C. Pembahasan

Penelitian dilakukan di kelas X IPA yang dimana penelitian ini menggunakan 2 kelas sampel yaitu kelas eksperimen 1 kelas X IPA-1 menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanation* (POE) dengan jumlah peserta didik 40 orang dan kelas eksperimen 2 kelas X IPA-2 menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* dengan jumlah peserta didik 41 orang yang dimana 8 orang tidak dapat dijadikan sebagai sampel karena tidak mengikuti *pretest* dan *posttest*.

Model pembelajaran *guided inquiry* merupakan model pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran, yang dimana peserta didik dapat memecahkan permasalahan yang diberikan oleh guru dan membuktikannya dengan melakukan sebuah percobaan dalam pokok bahasan suhu dan kalor. Dalam model pembelajaran ini peran guru hanya membimbing. Model pembelajaran *guided inquiry* berawal dengan guru memberikan permasalahan kepada peserta didik, untuk memecahkan permasalahan tersebut guru membagi peserta didik dalam beberapa kelompok untuk berhipotesis atau pendapat sementara terhadap permasalahan yang diberikan. Setelah itu peserta didik merancang percobaan dan melakukan percobaan untuk mendapatkan sebuah informasi terkait permasalahan yang diberikan, informasi tersebut dikumpulkan dan dianalisis selanjutnya peserta didik berdiskusi mengenai informasi yang didapatkannya dengan bimbingan

guru. Kemudian guru bersama-sama peserta didik menyimpulkan materi pelajaran dan selanjutnya guru memberikan soal evaluasi kepada peserta didik secara individu.

Dalam pembelajaran menggunakan metode *prediction, observation and explanation* (POE) peserta didik melakukan prediksi, observasi dan menjelaskan hasil percobaan yang dilakukannya. Metode ini memberi kesempatan kepada peserta didik untuk berperan aktif serta metode ini akan membentuk hasil kognitif yang baik. *Prediction*, peserta didik melakukan dugaan sementara saat guru memberikan permasalahan. Peserta didik diberi kebebasan seluas-luasnya dalam memberikan prediksi serta mereka harus memberikan alasan mengapa mereka memberikan prediksi seperti itu dalam langkah ini guru dapat mengetahui seberapa besar pemahaman peserta didik tentang konsep sains yang sedang diajarkan setelah itu dikumpulkan. Kedua *observasi* yang dimana peserta didik melakukan pengamatan terhadap percobaan yang dilakukannya yang dimana peserta didik membuktikan apakah hasil prediksi nya sama dengan percobaan yang dilakukannya dan yang ketiga adalah *explanation* (menjelaskan hasil dari percobaan yang dilakukannya) peserta didik menjelaskan hasil observasi apakah sama dengan prediksi yang dibuatnya, apabila prediksi benar maka peserta didik yakin akan konsepnya, apabila prediksi peserta didik tidak benar maka guru akan membantu peserta didik dalam mencari penjelasan. Sehingga peserta didik akan menemukan konsep sebenarnya dari persoalan fisika yang sedang dipelajari. Menurut Warsono dan Hariyanto (2013:93) Metode ini dilandasi

oleh teori pembelajaran konstruktivisme yang beranggapan bahwa melalui kegiatan melakukan prediksi, observasi dan menerangkan sesuatu hasil pengamatan, maka struktur kognitifnya akan terbentuk dengan baik. Anggapan yang lain adalah bahwa pemahaman peserta didik saat ini dapat ditingkatkan melalui interaksinya dengan guru atau dengan rekan sebayanya dalam kelas.

Model pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanation* pembelajaran yang memiliki tahapan guru memberikan permasalahan kepada peserta didik dan peserta didik akan memprediksi jawaban dari permasalahan tersebut dan dikumpulkan. Setelah itu guru membagi peserta didik dalam beberapa kelompok, membagikan LKPD yang dimana peserta didik akan berhipotesis (berpendapat sementara) tentang permasalahan yang diberikan, sebelumnya peserta didik telah memprediksi jawaban dari permasalahan yang diberikan oleh guru secara perorangan, dari prediksi tersebut peserta didik telah memiliki pendapatnya masing-masing ketika melakukan hipotesis peserta didik menyampaikan pendapatnya sehingga memudahkan untuk memberikan hipotesis. Setelah peserta didik memberikan hipotesis peserta didik merancang percobaan dan melakukan percobaan, dalam melakukan percobaan peserta didik melakukan observasi dan guru memberikan waktu kepada peserta didik untuk melakukan observasi. Kemudian peserta didik menganalisis dan berdiskusi serta mencari informasi tentang percobaan yang dilakukan dan peran guru membimbing peserta didik. Setelah itu guru meminta kepada salah satu kelompok untuk

menyampaikan dan menjelaskan hasil percobaan yang mereka lakukan. Pada tahap ini peserta didik akan mengetahui apakah hasil prediksi mereka sama dengan hasil yang mereka dapatkan dan pada tahap terakhir guru dan peserta didik bersama-sama membuat kesimpulan tentang materi yang dipelajari.

1. Peningkatan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Kelas Eksperimen 1 Dan Kelas Eksperimen 2

Peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik dapat dilihat dari data *pretest* dan *posttest* dengan berbentuk soal tes essay sebanyak 9 soal. Data yang diperoleh pada saat *pretest* dan *posttest* terlihat terdapat peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik yang menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanation* (POE) pada kelas eksperimen 1 dan model pembelajaran *guided inquiry* pada kelas eksperimen 2. Hasil nilai rata-rata *pretest* peserta didik sebesar 15,59 menjadi rata-rata *posttest* 54,83 pada kelas eksperimen 1 dan nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen 2 sebesar 14,46 menjadi rata-rata *posttest* 52,23. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen 1 maupun kelas eksperimen 2 mengalami peningkatan hasil belajar kognitif. Hal ini dikuatkan dengan data hasil uji beda data berpasangan (*pretest-posttest*) yang memperoleh $\text{sig} < 0,05$ yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest-posttest* baik kelas eksperimen 1 maupun kelas eksperimen 2.

Hal ini juga didukung dari hasil nilai rata-rata gain sebesar 39,23 dan nilai rata-rata N-gain sebesar 0,75 yang termasuk pada kategori N-gain

tinggi, kemudian pada kelas eksperimen 2 memperoleh rata-rata gain sebesar 57,77 dengan rata-rata N-gain sebesar 0,71 yang termasuk dalam kategori N-gain tinggi. Hal ini disebabkan jawaban *pretest* peserta didik cukup rendah sebelum diberi perlakuan dan setelah diberi perlakuan dengan 3 kali pertemuan menggunakan pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanation* (POE) pada kelas eksperimen 1 dan model pembelajaran *guided inquiry* pada kelas eksperimen 2 mengalami peningkatan, artinya model pembelajaran yang digunakan mempengaruhi dari kondisi awal dan kondisi akhir. Warsono dan Hariyanto (2013:93) mendefinisikan metode POE dilandasi oleh teori konstruktivisme yang beranggapan bahwa melalui kegiatan melakukan prediksi, observasi dan menerangkan sesuatu hasil pengamatan, maka struktur kognitif akan terbentuk dengan baik.

2. Peningkatan Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen 1 Dan Kelas Eksperimen 2

Peningkatan keterampilan proses sains dapat dilihat dari data *pretest* dan *posttest* dengan berbentuk soal tes essay sebanyak 8 soal. Data yang diperoleh pada saat *pretest* dan *posttest* terlihat terdapat peningkatan keterampilan proses sains yang menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanation* (POE) pada kelas eksperimen 1 dan model pembelajaran *guided inquiry* pada kelas eksperimen 2. Hasil nilai rata-rata *pretest* peserta didik sebesar 17,87 menjadi rata-rata *posttest* 52,70 pada kelas eksperimen 1 dan nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen 2 sebesar 18,66 menjadi rata-rata *posttest*

51,00. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen 1 maupun kelas eksperimen 2 mengalami peningkatan hasil belajar kognitif. Hal ini dikuatkan dengan data hasil uji beda data berpasangan (*pretest-posttest*) yang memperoleh $\text{sig} < 0,05$ yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest-posttest* baik kelas eksperimen 1 maupun kelas eksperimen 2.

Hal ini juga didukung dari hasil nilai rata-rata gain sebesar 34,83 dan nilai rata-rata N-gain sebesar 0,57 yang termasuk pada kategori N-gain sedang, kemudian pada kelas eksperimen 2 memperoleh rata-rata gain sebesar 32,34 dengan rata-rata N-gain sebesar 0,52 yang termasuk dalam kategori N-gain sedang. Terjadinya peningkatan keterampilan proses sains disebabkan ketika pada kondisi awal peserta didik sebelum diberi perlakuan mereka melakukan *pretest* mendapatkan nilai rendah, setelah diberi perlakuan dan diuji kembali atau melakukan *posttest* ternyata nilai peserta didik mendapatkan nilai yang lebih tinggi, yang artinya model pembelajaran yang diberikan mempengaruhi keterampilan proses sains peserta didik.

3. Perbedaan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Kelas Eksperimen 1 Dan Kelas Eksperimen

Penelitian ini hanya mengukur hasil belajar kognitif. Menurut Sudjana (2012:22) Hasil belajar kognitif adalah kemampuan peserta didik berupa pengetahuan setelah menerima pengalaman belajarnya. Hasil nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen 1 yaitu 15,59 dan kelas eksperimen 2 yaitu 14,46. Nilai *pretest* kedua kelas terlihat selisih yang tidak terlalu jauh, sehingga dapat dikatakan bahwa kedua kelas tersebut memiliki kemampuan yang

sama sebelum diberi perlakuan. Hal ini juga dapat dilihat dengan adanya analisis uji beda nilai *pretest* hasil belajar kognitif kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 dilihat pada tabel 4.10 yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* hasil belajar kognitif kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Setelah itu kedua kelas diberi perlakuan yang berbeda. Pada kelas X IPA-1 sebagai kelas eksperimen 1 diterapkan model pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanation* (POE) sebanyak tiga kali pertemuan dan kelas X IPA-2 sebagai kelas eksperimen 2 diterapkan model pembelajaran *guided inquiry* sebanyak tiga kali pertemuan. Setelah diberi perlakuan yang berbeda pada kedua kelas maka diberikan *posttest* hasil belajar kognitif. Nilai rata-rata kelas eksperimen 1 yaitu 54,83 dan pada kelas eksperimen 2 yaitu 52,23. Kedua nilai tersebut terlihat selisih yang tidak terlalu jauh sehingga dapat dikatakan kedua kelas tersebut memiliki kemampuan yang sama setelah diberi perlakuan. Hal ini juga dapat dilihat dengan adanya analisis uji beda nilai *posttest*, hasil belajar kognitif kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *posttest* hasil belajar kognitif kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

Hasil analisis uji beda *gain* dan *N-gain* hasil belajar kognitif pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 yang menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Nilai *N-gain* pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 termasuk dalam kategori tinggi. Hal ini berarti

terdapat peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik sebelum dan sesudah pembelajaran.

Hasil belajar kognitif dari *posttest*, *gain* dan *N-gain* pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 tidak terdapat perbedaan yang signifikan hal ini disebabkan beberapa faktor yang merupakan model pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanaiton* (POE) dan model *guided inquiry* sama-sama menuntut peserta didik untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran, dan tahapannya pun hampir sama hanya saja dalam proses pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanaiton* (POE) memiliki tahap pembelajaran *explanaiton* (menjelaskan hasil dari percobaan yang dilakukannya) peserta didik menjelaskan hasil percobaan yang dilakukannya hal ini dapat membuat peserta didik lain lebih mengerti karena mereka mengetahui pendapat dari temannya sehingga peserta didik dapat bebas untuk menyampaikan pendapatnya tentang hasil percobaan yang dilakukannya dalam pokok bahasan suhu dan kalor. Pada tahapan ini guru dapat membiarkan peserta didik agar berinteraksi dengan temannya atau dengan kelompok lain, adanya tahapan ini juga membantu peserta didik mengetahui apakah hasil prediksi yang mereka itu sama dengan percobaan yang mereka lakukan. Hal ini lah yang menyebabkan tidak adanya perbedaan yang signifikan hasil belajar kognitif peserta didik menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanaiton* (POE) pada kelas eksperimen 1

dan model *guided inquiry* pada kelas eksperimen 2. Hal lainnya adalah peserta didik yang belum sepenuhnya dapat mengikuti pembelajaran yang mengharuskan peserta didik lebih banyak berfikir secara mandiri serta model pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanation* (POE) pada kelas eksperimen 1 dan model *guided inquiry* pada kelas eksperimen 2 baru diterapkan karena peserta didik terbiasa dengan pembelajaran kooperatif yang dimana guru lebih berperan. Maka dari itu model pembelajaran yang digunakan sangat berpengaruh terhadap hasil pembelajaran. Menurut Annurahman (2009:140) melalui pemilihan model pembelajaran yang tepat guru dapat memilih atau menyesuaikan jenis pendekatan dan metode pembelajaran dengan karakteristik materi pelajaran yang dihasilkan.

Hasil belajar kognitif yang diteliti dari C1-C4, C1 (mengingat), C2 (memahami), C3 (mengaplikasikan) dan C4 (menganalisis). Peserta didik dapat mengingat dan memahami materi pada saat guru membimbing peserta didik membuat kesimpulan, pada saat melakukan percobaan peserta didik dapat mengaplikasikan materi dalam kehidupan sehari-hari dan peserta didik dapat menganalisis pada saat peserta didik mendapatkan data hasil percobaan.

4. Perbedaan Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2

Toharudin dkk (2011:35) keterampilan proses sains adalah seluruh keterampilan ilmiah yang digunakan untuk menemukan konsep atau

prinsip atau teori dalam rangka mengembangkan konsep yang telah ada atau menyangkal penemuan sebelumnya. Keterampilan proses sains peserta didik diukur melalui tes yang didalamnya terdapat 8 soal berbentuk essay.

Hasil nilai rata-rata *pretest* keterampilan proses sains pada pokok bahasan suhu dan kalor pada kelas eksperimen 1 sebesar 17,87 sedangkan pada kelas eksperimen 2 sebesar 18,66. Hasil nilai rata-rata *pretest* keterampilan proses sains pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 tidak jauh berbeda sehingga dapat dikatakan kemampuan peserta didik kedua kelas tersebut sama sebelum diberikan perlakuan. Nilai rata-rata kedua kelas ini termasuk dalam kategori rendah karena skor berkisar <33,33. Setelah itu, kedua kelas tersebut diberi perlakuan untuk kelas X1-IPA sebagai kelas eksperimen 1 diterapkan model pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanaiton* (POE) sebanyak tiga kali pertemuan dan kelas X2-IPA sebagai kelas eksperimen 2 diterapkan model pembelajaran *guided inquiry* sebanyak tiga kali pertemuan. Setelah diberi perlakuan yang berbeda pada kedua kelas maka diberikan *posttest* keterampilan proses sains. nilai rata-rata kelas eksperimen 1 yaitu 52,70 dan pada kelas eksperimen 2 yaitu 51,00. kedua nilai tersebut terlihat selisih yang tidak terlalu jauh sehingga dapat dikatakan kedua kelas tersebut memiliki kemampuan yang sama setelah diberi perlakuan. Hal ini juga dapat dilihat dengan adanya analisis uji beda nilai *posttest* keterampilan proses sains kelas eksperimen 1 dan kelas

eksperimen 2 yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *posttest* keterampilan proses sains kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

Hasil keterampilan proses sains dari *posttest*, *gain* dan *N-gain* pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 tidak terdapat perbedaan yang signifikan hal ini disebabkan beberapa faktor yang merupakan model pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanation* (POE) dan model *guided inquiry* dalam tahapannya sama-sama merancang dan melakukan percobaan dan dalam tahapan inilah akan terlihat keterampilan proses sains peserta didik, hal ini terdapat di lembar kerja peserta didik (LKPD) dan dalam topik percobaannya pun sama. Hanya saja dalam model pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanation* (POE) terdapat tahapan *observation* yang dimana peserta didik melakukan pengamatan yang benar-benar mengamati tentang percobaan yang dilakukan dan guru memberikan waktu terhadap peserta didik untuk mengamati percobaan yang dilakukan. nilai *N-gain* peserta didik termasuk dalam kategori sedang hal tersebut disebabkan kurangnya waktu dalam melakukan percobaan pada saat proses pembelajaran di kedua kelas tersebut dan kurang aktifnya peserta didik dalam proses pembelajaran. Hal ini diperkuat pendapat dari Majid (2013:227) dalam mengimplementasikan model pembelajaran *guided inquiry* memerlukan waktu yang panjang sehingga guru sulit menyesuaikan dengan waktu yang telah ditentukan. Keterampilan proses

sains peserta didik yang digunakan yaitu 1) klasifikasi 2) merancang percobaan 3) membuat hipotesis 4) interpretasi data 5) mengkomunikasikan dan 6) pengukuran. Keterampilan proses sains pengukuran tidak hanya diukur melalui soal namun juga dengan melakukan pengukuran menggunakan alat ukur melalui tes psikomotorik . pada tes ini dinilai menggunakan lembar pengamatan yang dimana ada 6 orang pengamat dari IAIN palangka raya tadris fisika. Peserta didik di tes bagaimana menggunakan alat ukur pada materi suhu dan kalor, 1 pengamat 1 peserta didik, peserta didik dinilai secara bergantian hal ini dilakukan untuk melihat keterampilan proses sains dalam indikator pengukuran tidak hanya dilakukan dengan memberikan soal namun juga dibuktikan dengan lembar pengamatan yang dimana dapat terlihat apakah peserta didik sudah mengerti dan paham bagaimana cara menggunakan alat percobaan dan apakah peserta didik benar-benar serius dalam melakukan percobaan. Nilai rata-rata pengukuran pada kelas eksperimen 1 sebesar 82,53 dan pada kelas eksperimen 2 sebesar 79,94 hasil yang didapat tidak terlalu jauh. Hal ini dibuktikan dengan hasil analisis uji beda pengukuran pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 sebesar 0,347 hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

5. Hubungan Hasil Belajar Kognitif dan Keterampilan Proses Sains

Pada *pretest* hasil belajar kognitif-keterampilan proses sains pada kelas eksperimen 1 didapatkan nilai yaitu 0,157, dengan kategori rendah dan nilai *sig* yang didapatkan yaitu 0,334 sedangkan pada kelas

eksperimen 2 didapatkan nilai -0,057, dengan kategori sangat rendah dan nilai *sig* yang didapatkan yaitu 0,751. Nilai *sig* kedua kelas didapatkan $> 0,01$ yang berarti tidak terdapat hubungan antara *pretest* hasil belajar kognitif-keterampilan proses sains. Kemudian untuk data *posttest* hasil belajar kognitif-keterampilan proses sains pada kelas eksperimen 1 didapatkan nilai yaitu 0,898, dengan kategori sangat tinggi dan nilai *sig* yang didapatkan yaitu 0,000. nilai *sig* yang didapat pada kelas eksperimen $1 < 0,01$ yang berarti terdapat hubungan yang signifikan *posttest* hasil belajar kognitif-keterampilan proses sains sedangkan *posttest* hasil belajar kognitif-keterampilan proses sains pada kelas eksperimen 2 didapatkan nilai yaitu 0,987, dengan kategori sangat tinggi dan nilai *sig* yang didapatkan yaitu 0,000.

Hasil nilai *sig* yang didapat untuk kedua kelas $> 0,01$ dengan kategori rendah dan sangat rendah untuk hubungan *pretest* hasil belajar kognitif-keterampilan proses sains. Sedangkan untuk hubungan *posttest* hasil belajar kognitif-keterampilan proses sains pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 nilai kolerasi bertanda positif hal ini menunjukkan hubungan *posttest* hasil belajar kognitif-keterampilan proses sains dengan kategori sangat tinggi dan nilai *sig* yang didapat $< 0,01$ berarti terdapat hubungan yang signifikan *posttest* hasil belajar kognitif-keterampilan proses sains. Artinya peserta didik yang bisa menjawab soal yang diberikan oleh guru berarti peserta didik juga dapat melakukan percobaan, hal ini dapat terlihat pada indikator pengukuran pada keterampilan proses sains, yang dimana

peserta didik yang melakukan pengukuran pada percobaan berarti peserta didik dapat menjawab soal tentang menghitung. Artinya, hasil belajar kognitif mempengaruhi keterampilan proses sains. Nilai hasil belajar kognitif tinggi maka keterampilan proses sains nya tinggi dan begitu pula sebaliknya.

6. Deskripsi Pengelolaan Pembelajaran Pada Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2

Pengelolaan pembelajaran dinilai menggunakan instrumen lembar pengamatan yang dinilai oleh 2 orang pengamat yang terdiri dari seorang guru fisika SMAN 4 Palangkaraya dan seorang dosen Program Studi Tadris Fisika IAIN Palangka Raya yang sudah berpengalaman dan paham untuk mengisi lembar pengamatan pengelolaan dilakukan pada setiap pembelajaran berlangsung.

Pengelolaan pembelajaran menggunakan model *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanaiton* (POE) pada kelas eksperimen 1 pada RPP 1 diperoleh 3,15 ,RPP 2 diperoleh 3,45 dan pada RPP 3 diperoleh 3,47 dengan kategori cukup baik. Dapat dilihat bahwa nilai rata-rata yang diperoleh guru mengalami peningkatan tiap pertemuan, pada pertemuan pertama guru masih beradaptasi dengan lingkungan kelas dan peserta didik. Guru menghadapi kendala pada saat pertemuan pertama karena ada beberapa peserta didik yang datang terlambat sehingga waktu pembelajaran yang direncanakan menjadi lebih lama hal ini membuat waktu yang digunakan kurang maksimal , dan pada saat pembelajaran

berlangsung terdapat peserta didik yang terlalu aktif sehingga guru kesulitan untuk mengelola kelas, pada pertemuan kedua hal tersebut dapat diatasi oleh guru dengan membuat perjanjian dan bersikap tegas terhadap peserta didik yang terlambat dan guru membuat peserta didik untuk lebih memperhatikan apa yang disampaikan guru pada saat pembelajaran dan pada pertemuan ketiga mengalami peningkatan dari pertemuan sebelumnya. Pada saat pembelajaran berlangsung guru sudah secara maksimal menerapkan model *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanation* (POE) hanya saja masih ada fase yang kurang terlihat dan pada saat fase membuat kesimpulan guru yang terlalu banyak berperan.

Pengelolaan pembelajaran menggunakan model *guided inquiry* pada kelas eksperimen 2 guru mendapatkan nilai rata-rata cukup baik. Hal ini disebabkan peserta didik sangat aktif sehingga memerlukan waktu untuk membuat mereka diam, dan karena pada kelas eksperimen 2 pembelajaran dilakukan pada jam terakhir, membuat antusias peserta didik sedikit menurun, dan pada tahap kesimpulan, sebagian peserta didik hanya memikirkan untuk cepat pulang jadi dalam proses pembelajaran sedikit terganggu karena peserta didik kurang fokus. Namun pada tiap pertemuan mengalami peningkatan dapat terlihat pada tabel 4.25.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pengelolaan pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 berkategori cukup baik.

7. Deskripsi Aktivitas Peserta Didik pada Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2

Menurut Sardiman (2011:97), dalam kegiatan pembelajaran siswa harus berbuat aktif yaitu diperlukannya sebuah aktivitas, tanpa aktivitas proses pembelajaran tidak akan terlaksana dengan baik. Penilaian aktivitas peserta didik menggunakan lembar pengamatan, yang diamati oleh pengamat. Penilaian terhadap aktivitas peserta didik meliputi kegiatan inti. Dari hasil pengamatan selama tiga kali pertemuan yaitu RPP 1, RPP 2 dan RPP 3. Diperoleh dengan kategori cukup baik hal ini disebabkan peserta didik belum terbiasa dengan belajar secara mandiri dan peserta didik belum terbiasa dengan adanya membuat hipotesis dan melakukan percobaan dalam proses pembelajaran hal ini dapat terlihat dari aktivitas peserta didik yang mendapatkan nilai rata-rata 59,67 dan 61,33.

Aktivitas peserta didik mengalami peningkatan tiap kali pertemuan hal ini dapat terlihat pada gambar 4.3. artinya model *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanaiton* (POE) dapat meningkatkan aktivitas peserta didik pada pokok bahasan suhu dan kalor.

Hasil nilai rata-rata aktivitas peserta didik pada model pembelajaran *guided inquiry* pada fase 1 sampai 10 mendapatkan presentase rata-rata aktivitas peserta didik cukup baik. Hal ini disebabkan peserta didik belum terbiasa dengan pembelajaran model *guided inquiry*, pada kelas eksperimen 2 peserta didik lebih aktif dalam melakukan percobaan namun pada fase kesimpulan peserta didik kurang fokus dengan apa yang

disampaikan guru. Aktivitas peserta didik mengalami peningkatan dalam tiga kali pertemuan hal ini dapat dilihat pada gambar 4.5 artinya model pembelajaran *guided inquiry* mampu meningkatkan aktivitas peserta didik dalam pokok bahasan suhu dan kalor.

D. Kelemahan dan Hambatan

Penelitian ini membandingkan penerapan model pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanation* (POE) dan model pembelajaran *guided inquiry* terhadap hasil belajar peserta didik dan keterampilan proses sains. Dalam pelaksanaan pengambilan data penelitian di sekolah memiliki banyak kendala yang mempengaruhi. Kendala-kendala yang ditemui dalam penelitian antara lain adalah Perencanaan pengambilan data penelitian pada bulan Maret 2017 namun terhambat karena adanya ujian sekolah, ujian nasional, try out , dan hari libur . Sehingga waktu penelitian menjadi terlambat selama kurang lebih 1 minggu. Setelah itu, penelitian bisa dilakukan sesuai perencanaan sebelumnya. Mata pelajaran fisika di SMAN 4 Palangka Raya pada kelas X1 IPA-1 dijadwalkan pada jam pertama dalam seminggu sebanyak 3 jam pelajaran yang dilaksanakan 1 kali pertemuan dalam seminggu, karena dijadwalkan pada jam pertama banyak peserta didik yang datang terlambat sehingga membuat proses pembelajaran terganggu serta terpotongnya waktu. Pada kelas eksperimen 2 kelas X-IPA 2 dijadwalkan pada jam terakhir hal ini menyebabkan beberapa peserta didik kurang berkonsentrasi saat pembelajaran karena mereka berpikiran untuk pulang.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Analisis hipotesis hasil belajar kognitif peserta didik yang mendapatkan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanation* (POE) pada kelas eksperimen 1 maupun yang mendapatkan pembelajaran menggunakan model *guided inquiry* pada kelas eksperimen 2 sama-sama memperoleh nilai *sig.* sebesar 0,000 lebih kecil dari 0,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar kognitif peserta didik sebelum dan setelah perlakuan. Adanya keberhasilan peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik yang diajar menggunakan kedua model tersebut maka H_0 ditolak dan H_a diterima.
2. Analisis hipotesis keterampilan proses sains peserta didik sebelum dan setelah mendapatkan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanation* (POE) pada kelas eksperimen 1 mendapatkan nilai *sig.* sebesar 0,000 lebih kecil dari 0,05 dan keterampilan proses sains peserta didik sebelum dan setelah dengan model *guided inquiry* pada kelas eksperimen 2 memperoleh nilai *sig.* sebesar 0,000 lebih kecil

dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara keterampilan proses sains peserta didik sebelum dan setelah diberi perlakuan. Adanya keberhasilan peningkatan keterampilan proses sains peserta didik yang diajar menggunakan kedua model tersebut maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

3. Penilaian hasil belajar kognitif peserta didik dengan menggunakan model *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanation* (POE) memiliki nilai rata-rata sebesar 54,83 dan model *guided inquiry* memiliki nilai rata-rata sebesar 52,23. Analisis hipotesis menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar kognitif peserta didik. Hal ini dapat dilihat berdasarkan *sig. (2-tailed)* sebesar 0,138 lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$ untuk hasil belajar kognitif peserta didik, maka H_0 diterima dan H_a ditolak.
4. Penilaian keterampilan proses sains peserta didik dengan menggunakan model *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanation* (POE) memiliki nilai rata-rata sebesar 52,70 dan model *guided inquiry* memiliki nilai rata-rata sebesar 51,00. Analisis hipotesis menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan keterampilan proses sains. Hal ini dapat dilihat berdasarkan *sig. (2-tailed)* sebesar 0,134 lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$ untuk keterampilan proses sains peserta didik, maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

5. Hasil analisis data hubungan antara hasil belajar kognitif peserta didik yang terhadap keterampilan proses sains mendapatkan pembelajaran menggunakan model *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanation* (POE) dan model *guided inquiry* terlihat mengalami hubungan yang sangat tinggi. Pada *posttest* hasil belajar kognitif-*posttest* keterampilan proses sains kelas eksperimen 1 didapatkan nilai hubungan sebesar 0,898 dengan kategori sangat tinggi dan nilai *sig.* sebesar 0,000 lebih kecil dari nilai 0,01. Sedangkan *posttest* hasil belajar kognitif-*posttest* keterampilan proses sains kelas eksperimen 2 didapatkan nilai hubungan sebesar 0,987 dengan kategori sangat tinggi dan nilai *sig.* sebesar 0,000 lebih kecil dari nilai 0,01 yang berarti terdapat hubungan yang signifikan, maka H_a diterima dan H_o ditolak
6. Penilaian pengelolaan pembelajaran secara keseluruhan dari rata-rata setiap pertemuan dengan menggunakan model *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanation* (POE) memperoleh nilai sebesar 3,35 dengan kategori cukup baik, sedangkan pengelolaan pembelajaran dengan menggunakan model *guided inquiry* memperoleh nilai sebesar 3,31 dengan kategori cukup baik.
7. Penilaian aktivitas peserta didik secara keseluruhan dari rata-rata setiap pertemuan dengan menggunakan model *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explanation* (POE) memperoleh nilai sebesar 74,94 dengan kategori cukup baik, sedangkan aktivitas

peserta didik dengan menggunakan model *guided inquiry* memperoleh nilai sebesar 74,29 dengan kategori cukup baik.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian, dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya yang meneliti keterampilan proses sains diharapkan memperhatikan kesesuaian indikator dengan soal, khususnya soal pada indikator pengukuran dan hendaknya mencari referensi yang didalamnya terdapat indikator beserta contoh soalnya.
2. Untuk penelitian selanjutnya yang menggunakan model *guided inquiry* diharapkan memperhatikan waktu dalam pelaksanaannya dan diperhatikan materi yang cocok agar dapat meningkatkan keberhasilan dalam proses pembelajaran.
3. Menggunakan model *guided inquiry* dengan metode *prediction, observation and explaination* (POE) sangat baik digunakan karena guru dapat melihat seberapa aktif peserta didik dalam menyelidiki percobaan yang dilakukan sehingga dapat menemukan konsep.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Isawi, Muhammad. *Tafsir Ibnu Mas'ud*. Jakarta: Pustaka Azzam. 2009.
- A. Wahab, Jufri. *Belajar dan Pembelajaran Sains*, Bandung : Pustaka Reka Cipta, 2013
- Aplikasi Al-Qur'an In word Versi 2.2 oleh Mohamad Taufiq. Q.S. Al- Mujaadilah[78]:11
- Arikuntto, Suharsimi. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi Revisi*. Jakarta:Bumi Aksara. 2008.
- . *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Jakarta: Rineka Cipta, 2006.
- . *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta. 2000.
- Aunurrahman. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta. 2010.
- Bahri ,Syaiful *Guru Dan Anak Didik Dalam Interaksi Edukatif*, Jakarta: Rineka Cipta. 2000
- Dimyati dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran*, Jakarta: PT Rineka Cipta, 2006
- Eveline Siregar dan Hartini Nara, *Teori Belajar dan Pembelajaran*, Bogor: Ghalia Indonesia, 2002
- Giancolli, Dauglas C. *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*. Jakarta: Erlangga. 2001.
- Hudojo, *Teori Pembelajaran*, Bogor: Ghalia Indonesia, 2003
- Hanafiah, Nanang. Cucu suhana. *Konsep Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT Refika Aditama. 2012.
- Ishaq, Mohamad. *Menguak Rahasia Alam dengan Fisika*, Bandung:PT Albana, 2008
- Lutfi Eko Wahyudi, Z.A. Imam Supardi, *Penerapan Model pembelajaran inkuiri terbimbing pada pokok Bahasan kalor untuk melatih keterampilan proses sains Terhadap hasil belajar di sman 1 sumenep*. jurnal Inovasi Pendidikan Fisika, Vol 02, 2013

- Majid, Abdul. *Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya. 2013.
- Masidjo, Ign. *Penilaian Pencapaian Hasil Belajar Siswa Di Sekolah*. Yogyakarta: PENERBIT KANISIUS, 2010.
- Misbahuddin. *Analisis Data Penelitian dengan Statistik*, Jakarta: Bumi Aksara, 2013
- Muchlis,Favakun *Efektivitas Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Kontekstual (CTL) dengan Metode POE (Prediction Observation and Explanation) Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA Kelas XI pada Pokok Bahasan Mekanika Fluida*.Skripsi, Yogyakarta, 2014
- Ngalimun dkk. *Strategi dan Model Pembelajaran Berbasis PAIKEM*. Penerbit Pustaka Banua. 2013.
- Nurhidayah, M. *Penerapan Model Inkuiri Terbimbing(Guided Inquiry) dalam Pembelajaran Fisika SMA di JEMBER (studi pada keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kritis)*, Universitas Jember. Skripsi
- Nurlia dkk, *Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Suhu dan Kalor*. jurnal Inkuiri, 2013
- PERMENDIKBUD Tahun 2016 Nomor 22 Lampiran.pdf
- Purwanto, Ngali *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2000
- Riduwan dkk., *Cara Mudah Belajar SPSS 17.0 dan Aplikasi Statistik Penelitian*
- Riduwan. *Skala Pengukuran variabel-variabel penelitian*, ALFABETA:Bandung.
- , *Metode dan Teknik Menyusun Tesis*. Bandung: Alfabeta. 2010.
- Sanjaya, Wina. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media. 2006.
- Shihab, M. Quraish. *Tafsir Al-Mishbah Volume 14*. Jakarta: Lentera Hati. 2009.
- Slameto. *Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: PT Bumi Aksara, 1999
- , *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta. 2010.

- Sofian Siregar. *Statistik Parametrik untuk Penelitian Kuantitatif dilengkapi dengan perhitungan manual dan aplikasi SPSS versi 17*. Jakarta: Bumi Aksara. 2014.
- Sudjana, Nana. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, Bandung: PT Reamaja Rosdakarya, 2012.
- Sudijono, Anas. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo, 2005.
- Sundayana, Rosita. *Statistik Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta. 2014
- Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta. 2009.
- , *Statistik untuk Penelitian*. Bandung. Alfabeta. 2009.
- Sukardi. *Metodologi Peneliian Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara. 2003.
- Suparno, P. *Metodelogi Pembelajaran Fisika*, Yogyakarta: Sanata Dharma. 2007
- Supriadi, Gito. *Pengantar & Teknik Evaluasi Pembelajaran*. Malang: Inti Media Press. 2011.
- Suprijono, Agus. *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi Paikem*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2009
- Surapranata, Sumarna. *Analisis. Validitas. Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya. 2004.
- Susetyo, Budi. *Statistika Untuk Analisis Data Penelitian*, Bandung: Refika Aditama, 2010.
- Syaodih Sukmadinata, Nana. *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung : Remaja Rosdakarya, 2010.
- Semiawan dkk, Coni *Pendekatan Keterampilan Proses Sains*. Jakarta: Grasindo. 1992
- Trianto. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasan dan Implementasinya Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana. 2010.
- , *Model Pembelajaran Terpadu*, Jakarta: Bumi Aksara, 2010.
- Tipler, Paul A. *Fisika Jilid I*, Jakarta: Erlangga, 1998

- Toharudin dkk, Uus. *Membangun LITERASI SAINS PESERTA DIDIK*, Bandung: humaniora 2011
- Wardana, Wisnu Arya. *Al-Qur'an dan Energi Nuklir*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar. 2004.
- Warsono dan Hariyanto, *Pembelajaran Aktif Teori dan Asesmen*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2013
- Wena, Made. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*,. Jakarta: Bumi Aksara. 2010.
- Young & Freedman. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.